Colección Empresa

ANTONIO PÉREZ CARMONA

GESTIÓN DE ALMACENES

www.antonioperezcarmona.es

Colección Empresa

Antonio Pérez Carmona

Gestión de Almacenes

Ilustración de portada, diseño y maquetación: Juan José Peña Sánchez

Reservados todos los derechos para todos los paises. Ninguna parte de esta publicación incluida la portada, pueden ser reproducida, almacenada o transmitida de ninguna forma, ni por ningún medio, sea este eléctrónico, químico, electro-óptico, grabación fotocopia o cualquier otro sin la previa autorización escrita por parte del autor.

ISBN: 978-84-608-6623-7

Índice

Presentación 5
Prólogo 6
Cap 1. Almacén y generalidades 11
Cap 2. Diseño y tecnología en el almacén 19
Cap 3. Sistema y gestión de almacenes 24
Cap 4. El marketing y la manutención de materiales 29
Cap 5. El flujo físico de los productos 31
Cap 6. Marketing y logística 32
Cap 7. Manutención de materiales. Generalidades 35
Cap 8. Cadena de suministros 42
Cap 9. Análisis ABC 48
Cap 10. Infraestructuras. Cuestiones a tener en cuenta 54
Cap 11. Almacenamiento en altura 88
Cap 12. Quiero alquilar/comprar un almacén 94
Cap 13. La unidad de carga 101
Cap 14. Paletización 108
Cap 15. Mejorar los costes 126

Índice

Cap 16. Clasificación de los almacenes 136
Cap 17. Diseño de los almacenes 153
Cap 18. Seguridad en la rampa. Prestaciones de los muelles de carga 166
Cap 19. Código de barras 176
Cap 20. Maquinaria 183
Cap 21. Consejos para el correcto manejo de carretillas 238
Cap 22. ABCosting 250
Cap 23. Inventario 259
Cap 24. Diagrama de Pareto 269
Cap 25. Balance Score Card 277
Cap 26. Intercambio electrónico de datos (EDI) 283
Cap 27. Terminología 286

Antonio Pérez Carmona

Con cuarenta años de experiencia en puestos directivos de Empresas Multinacionales y PYMES, consiguiendo el premio "Ser Empresario 2008", al mejor dirigente de la Pyme.

Consultor, asesor, formador, durante los últimos diez años con clientes de una amplia gama de sectores.

Colaborador como articulista en periódicos y publicaciones empresariales.

Miembro de Jurado en distintos eventos de Emprendimiento.

Es un referente desde hace muchos años en el mundo de la Logística.

Tutor en el programa Senior de la Junta de Andalucía.

Otros títulos de este autor:

- La Venta y su Entorno
- La Logística y su Entorno
- El Liderazgo
- Diccionario "La Empresa y sus Funciones"
- Gestión de Almacenes
- Gestión de la Calidad
- El Cliente, el mayor activo
- Gestión de los RRHH
- La Cadena de Suministros, Compras y Aprovisionamiento
- La Empresa
- Habilidades · Conocimientos · Técnicas Empresariales

www.antonioperezcarmona.es

Prólogo

Antonio Pérez Carmona
Gestión de Almacenes

Este libro trata de difundir e inculcar entre los profesionales de la cadena de suministro, de profesores de FP, de empresarios con espacios de almacenamiento en sus empresas y de aquellos que estudian para formar parte del tejido empresarial, la importancia del almacén como eslabón de esa cadena.

El almacén es un espacio del que disponen casi todas las empresas, ya se de mayor o menor tamaño, contenido y complejidad. Es un área desconocida dentro de la empresa, pero muy importante en el desarrollo de la organización.

En el ámbito de la gestión empresarial, el almacén se define como el lugar donde se guardan las existencias, materiales guardados se refieren tanto a necesidades productivas y comerciales como a elementos que garanticen el funcionamiento de la organización (mantenimiento, servicios generales, materiales diversos, etc.). En su aplicación comercial, el almacén puede ser utilizado como establecimiento al por mayor o como distribuidor para repartir al detallista.

Su función básica es la de "almacenamiento", entendiendo como tal la introducción de datos o productos en un archivo o lugar físico para ser guardados allí hasta el momento de su utilización.

Por tanto, el almacén se utiliza, principalmente, para guardar y conservar existencias, materiales y herramientas de una forma ordenada, manteniendo siempre una cantidad mínima que asegure la comercialización de los productos y el consumo y uso de los materiales y herramientas allí depositados, con especial cuidado para evitar la obsolescencia.

La función del almacén se integra en el concepto de gestión general de la empresa.

La gestión se define como la administración y dirección de una empresa atendiendo a una serie de procedimientos y reglas que, mediante la coordinación y organización de los recursos disponibles, persigue cumplir los objetivos prefijados de la manera más eficaz posible. En el caso de la gestión de almacén su objetivo no es solamente el citado de salvaguardia de los materiales allí depositados sino, y muy especialmente, el de actuar como regulador entre los ritmos de salida de unas fases (ejemplo: compras o salidas de líneas de producción) y los de entrada de las siguientes (ejemplo; entradas en líneas de producción o ventas). Es, en segundo lugar, el agente del sistema que garantiza que la cobertura de los procesos productivos o comerciales no se detengan ni sufran incidencias indeseables, denominándose entonces gestión de existencias.

Hay que indicar que el proceso productivo puede ser de cualquier índole. Desde lo más intuitivo de comprender, como es la actividad de una fábrica, hasta cualquier servicio prestado por un operador logístico., El almacén debe garantizar la cobertura de necesidades pactadas con el cliente.

Los inventarios o stocks, definidos como una provisión de materiales con el objeto de facilitar la continuidad del proceso productivo y la satisfacción de los pedidos de consumidores y clientes, se presentan prácticamente en cualquier organización.

Los objetivos o misiones del almacén y del inventario son:

- Guarda.
- Conservación.

- Regulación y garantía los flujos.
- Control. Detección de pérdidas, roturas, mermas o robos.
- Reducción del riesgo (rotura de stocks, falta de suministros, etc.)
- Reducción de costes.
- Atención comercial: interna y externa.
- Indicador de niveles de seguridad productiva o comercial.
- Aumento del nivel de servicio de la organización.

La gestión del almacén depende de la dirección de logística, cuando ésta existe en la empresa, o de la dirección de producción, en muchos casos, y no de la dirección general.

Las relaciones y los intercambios de información entre la gestión de almacén son numerosos y frecuentes. Se citan algunos ejemplos:

De la Gestión de Stocks hacia la Gestión de Almacén:

- Fichero de entregas esperadas del exterior o de la producción.
- Fichero de los pedidos o ejecutar
- Información de cambio de estatuto, exención de cuarentena.
- Solicitud de invierno.

De la Gestión de Almacén hacia la Gestión de Stocks:

- Fichero de entradas reales.
- Fichero de las salidas ejecutadas.
- Recuento de inventarios.

- Fichero de anomalías (pérdida o destrucción de artículos, clientes no previstos, etc.).

Dentro de las funciones esenciales que involucran al almacén y, en particular al personal afecto al mismo, destaca en tercer lugar la elaboración del inventario.

La palabra inventario puede ser aplicada con diferentes acepciones, pero aquí se refiere al conjunto de operaciones que se llevan a cabo para conocer las cantidades que hay de cada producto en el almacén en un momento determinado.

Dicho de otra manera, el inventario, desde el punto de vista físico, es el recuento "in situ" de las existencias que se encuentran en almacén. Dicho recuento es posteriormente cotejado con el inventario administrativo / contable (stock inicial + compras costes de ventas), generándose desviaciones que conforman las denominadas "diferencias de inventario".

El inventario puede llevarse a cabo de forma puntual, periódica o permanente, siendo esta forma la que utiliza cuando el inventario permanece siempre actualizado por registrarse en cada momento las entradas y salidas producidas.

Finalmente, destaca el seguimiento y control del inventario de seguridad dado que constituye la cantidad mínima de existencias que una empresa tiene para cubrir necesidades en caso de que falle el aprovisionamiento.

El papel del personal que controla, cuantifica y valora el inventario físico adquiere una responsabilidad especial en la toma de decisiones de la gestión.

Recordando que el inventario físico, es el termómetro de la calidad de las transacciones.

La importancia del personal, clave en la Gestión del Almacén

De todo lo indicado se deduce la importancia de la profesionalidad del personal de almacén, independientemente de su rango (gerente, encargado, operador o mozo), ya que su función abarca un triple campo de actuación:

- Operativo. Las actuaciones más claras: recepción, almacenamiento, manipulación y entrega de mercancías. Conocimiento de las áreas del almacén, correcta disposición de las mercancías, limpieza y orden, son algunos ejemplos.

- Documental. Verificación y archivo de albaranes, facturas, documentos de transporte, control de los flujos documentales, establecimiento de horarios, definición de tiempos, localización de "Puntos críticos" en el sistema de logística.

- Comercial. Cubre todos los aspectos relacionados con la "Atención de Clientes" sean éstos externos o internos. Así el "almacenero" se transforma, y en muchos casos lo es, en un vendedor más de la empresa. Quizá no venda producto directamente, pero vende "imagen y servicio".

Importante cumplir con: No se recepciona ni envía ningún material sin documentación, todo producto almacenado debe estar referenciado y por último todos tienen que estar ubicados y todo ello reflejado en el sistema de gestión (SGA).

Los responsables deben asumir la tarea de motivar al personal de almacén, transmitirles el alcance de su responsabilidad en el sentido de ser conscientes de que su trabajo no se limita al meramente operativo y mecánico sino que abarca el resto de los componentes de una completa y eficaz gestión. Son verdaderos protagonistas del sistema de flujos, esto es, de la logística de la empresa, por ello, es necesario una formación continua y una innovación constante en la metodología a través de la tecnología.

Cap. 1 | Almacén, Generalidades

Un espacio planificado para el Almacenaje y la Manipulación de bienes y materiales de forma eficaz y eficiente.

Almacenaje: En algunos casos el almacenaje tan solo será un lugar de paso donde se explosionará la carga (las paletas recibidas) para preparar los pedidos de los clientes, en otros casos, los bienes y materiales se almacenarán durante largos periodos de tiempo.

Manipulación: En el primero de los casos, almacenaje mínimo/crossdocking y la actividad de manipulación muy importante (preparación de pedidos)

¿Qué entendemos por almacenar?

Almacenar es una operación integrada en el contexto de la manutención.

Referida a la empresa de producción o extracción, el almacenaje es una operación repetiti-

va en los diferentes estados del proceso de producción, según el supuesto siguiente:

A	B	C	D
Adquisición o extracción de Materiales	Elaboración de los materiales	Almacenamien-to del producto acabado	Expedición del producto

- **A.** Llegada de material de proveedores, de otros almacenes o de producción, con lo que aseguramos el suministro de materiales a la línea de producción.
- **B.** El material entregado se elabora.
- **C.** Se recoge nuevamente, se dispone en lotes de entrega.
- **D.** Se envía en cantidades y en el momento adecuado.

La función almacenaje puede clasificarse como "una selección de las actividades del proceso productivo orientadas a la situación, ordenamiento, protección y expedición de los materiales".

Estas materias deben cumplir unos requisitos en cuanto a:

- Cantidad, que será la necesaria para la producción deseada con el proceso previsto y al ritmo programado.
- Calidad, que debe ser la especificada.
- Seguridad en la oportunidad de entrega.
- Precio acordado.

Elementos principales y objetivos

- Recursos humanos.
- El espacio.
- Los equipos.

Estos tres elementos dan lugar al coste total de la operación del almacén.

Este coste total depende del nivel de productividad de cada uno de los elementos y de cómo estos interactúan. Y, el nivel de servicio ofrecido a los clientes viene determinado por la eficiencia y eficacia de los procesos y procedimientos utilizados para recibir, almacenar, desalmacenar y expedir los productos.

El objetivo de un almacén es conseguir la mejor combinación de: la maximización del espacio en términos cúbicos y la minimización de las operaciones de manipulación. Se ha de observar que constantemente se producen "trade-off".

Relacionando objetivos generales con objetivos de coste y servicio, los objetivos concretos de la gestión de almacenes, pueden ser resumidos de la siguiente forma:

1. Asegurar que los recursos adecuados, en términos de personal, equipos e instalaciones, estén disponibles para conseguir el nivel de negocio planificado.
2. Satisfacer los movimientos diarios de entradas y salidas de bienes definidos por las necesidades de compra y expedición.
3. Planificar, controlar y mantener continuamente la utilización de los recursos para proporcionar un servicio eficiente.

Consecución objetivos básicos de coste y servicio

La gestión del almacén es responsable de:

1. El uso eficaz del personal, el espacio y el equipo.

2. El flujo eficiente de los bienes desde su recepción hasta su expedición.

3. El mantenimiento de los sistemas de gestión y control de la operación del almacén.

4. El valor y el volumen del stock en el almacén, en términos de integridad (no desperfectos) y seguridad (no robos).

5. Asegurar que las operaciones se realicen en un entorno seguro.

Para contribuir a responsabilidades anteriores, las obligaciones de la gestión de almacenes son:

1. Retirar los bienes recibidos e identificar las ubicaciones de almacenaje rápidamente.

2. Retirar (desalmacenar) y expedir los bienes, para conseguir el nivel de servicio.

3. Revisar continuamente las localizaciones del stock, para minimizar las distancias a recorrer.

4. Revisar continuamente el espacio disponible, para asegurar la máxima utilización

5. Mantener todos los procedimientos y estándares de trabajo, para permitir una respuesta rápida a las fluctuaciones del negocio.

Los elementos de coste que han de ser considerados son:

- **Coste inicial:** Es el coste inicial del edificio y de los equipos. Dependerá del tipo de adquisición: Compra, alquiler o leasing.

- **Costes operativos:** Son los costes del equipo, calefacción e iluminación

- **Costes de mantenimiento:** Son los costes del mantenimiento del edificio y los equipos

- **Coste de obsolescencia:** Es el coste de la eliminación del equipo y edificios obsoletos. Si un almacén tiene un contrato de leasing de 25 años y ha decidido trasladarse a otra ubicación, el coste de obsolescencia incluirá los pagos de la renta del edificio vacío

- **Costes de renovación:** Normalmente, estos costes se calculan a partir de la depreciación

- **Costes de la mano de obra:** Es el coste del personal del almacén. Incluye el coste de las horas normales y extras, el coste del trabajo temporal, el coste de los cursos de formación y entrenamiento, equipamientos, etc.

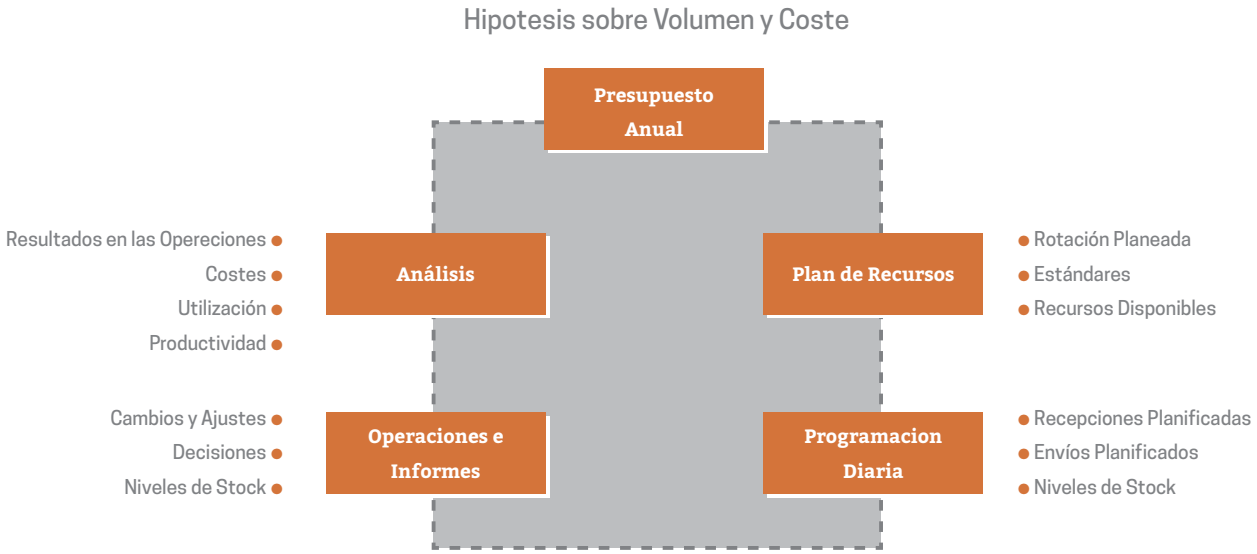
Los costes del almacén representan una parte importante de los costes totales de distribución. A partir de varios estudios realizados sobre costes, se ha descubierto que alrededor del 30-40% del coste de distribución está relacionado con la actividad del almacenamiento.

Examinando cada uno de sus elementos, el coste del almacén se puede dividir en:

Elemento	Coste
Personal	48-60%
Espacio	42 – 25%
Equipos	10 – 15%

Como el coste de personal es el más elevado, es interesante realizar un análisis más profundo del mismo:

Actividad	Coste
Recepción	13%
Almacenaje	12%
Preparación Pedidos	43%
Consolidación/Expedición	20%
Otros	12%



Pesos a mover por el personal masculino y femenino.

Si bien pueden llegar a los 32 y 23 Kg. respectivamente y por término medio, en trabajo continuado los pesos no sobrepasarán los 18 y 14 kg. Estas cargas no se hallarán sobre el suelo por razones del esfuerzo supletorio que representa el elevarlas manualmente, sino sobre estanterías a nivel del antebrazo.

En lo que se refiere a las estanterías su profundidad varía entre los 686 mm para el hombre y los 610 para la mujer. En cuanto a la altura combinada con la profundidad, para el hombre se consideran razonables entre los 457 y los 1,788 mm desde el suelo, hasta una altura máxima de 2.134, mientras que para la mujer las alturas y distancias son de 457 en su parte inferior igual que la del hombre por 1.626 con un máximo de 1.956 mm (DEXION).

Apilado en bloque sin estanterías

La carga se coloca directamente sobre la parte superior de la anterior.

Bajo coste de equipamiento: paletas, aunque está limitado por el peso que puede soportar la carga inferior sin deformarse o sin menoscabo de su utilización posterior.

Se utiliza en cerámicas al aire libre.

Cajas paleta, en bloque y sin estanterías

La carga, aunque sea inestable o no homogénea, se incluye dentro de la caja, que se apoya una sobre otra, mientras, sus pies soporte encajan sobre la paleta inferior.

El acceso para la operación de recoge pedidos es limitado, aunque según qué cajas disponen de un lateral abatible.

Paletas con soporte desmontable

Soportan mejor las cargas que la paleta simple.

Se pueden cargar o guardar en poco espacio cuando se desmontan. Resultan algo más caras que la paleta y la accesibilidad es media.

Sobre plataforma móvil

Las paletas se colocan sobre plataformas sobre rodillos. Para acceder a la carga es preciso mover las plataformas, se gana espacio útil dedicado anteriormente a pasillos. El capital invertido comienza a ser importante y su mantenimiento debe tenerse en cuenta. La flexibilidad del diseño es limitada.

Sobre estanterías fijas

Cada paleta puede ser localizada y movida sin afectar a las otras cargas. Este sistema es apto para todo tipo de paletas. Los soportes que forman las estanterías pueden ajustarse a todo tipo de cargas. La operación de estiba y desestiba es relativamente rápida. El conjunto se puede montar y desmontar con cierta facilidad. Es compatible con otros sistemas y equipos de manipulación.

Las mercancías no están sujetas a compresión o daños provocados por peso.

La parte superior del almacén también puede utilizarse; en realidad la altura sólo viene determinada por el techo y el equipo de manipulación a utilizar.

LAY-OUT (DISEÑO)

Hay que tener presente los elementos estructurales del edificio con el objetivo de:

- Eliminar tantas restricciones como sea posible.
- Considerar la reubicación de las oficinas y áreas de otros servicios.
- Considerar el uso de estructuras en un segundo piso para las oficinas y el almacenaje de productos muy ligeros.
- Considerar las puertas, pavimentos, techos, muelles y elevadores para superar limitaciones.

El flujo de los productos en el almacén está representado por las siguientes actividades:

RECEPCIÓN	ALMACENAJE	PICKING	EXPEDICIÓN
· Fuente de Suministro	· Ubicación	· Preparación pedidos	· Rutas
· ASN	· Análisis ABC	· Batch (agrupadas)	· Carga
· Descargas	· FIFO	· Operario a producto	· Entregas
· Verificación	· Caótico	· Producto a operario	· Confirmaciones
· Control de Calidad	· Organizado	· Reaprovisionamiento	· Incidencias
· Entrada de datos	· Stock Seguridad		· Logística Inversa
· Información	· Consumibles		
	· Inventarios		
	· Housekeeping		

Cap. 2 | Diseño y Tecnología Unidos en el Almacén

La competencia en todos los sectores es tan feroz que hay que desmarcarse para destacar. Que mejor manera que buscarle el valor añadido al último tramo de la cadena de suministro. Es decir, apostar por convertir el almacén en una pieza que determine el grado de calidad de servicio al cliente para garantizar su éxito comercial.

La creciente globalización de los mercados en los que operan la mayoría de las compañías ha hecho crecer el peso específico de la logística hasta convertirla en un pilar del éxito empresarial. De este modo, la supervivencia y continuidad de una organización están directamente relacionadas con las soluciones operativas que se adopten, las cuales deben abarcar la totalidad de la cadena logística, desde las labores de aprovisionamiento hasta la distribución física.

En este mercado global, el cliente ha experimentado una evolución drástica de la oferta tradicional, encaminándose hacia un escenario donde nuevas empresa han irrumpido en ámbitos antes menos permeables y han hecho cambiar las reglas del juego habituales. Los productos

existentes han tenido que enfrentarse con alternativas recién llegadas y con precios habitualmente inferiores.

En esta línea, la aplicación de conceptos como la logística integral y la gestión de la cadena de suministro (Supply Chain Management o SCM) van a permitir una visión global del conjunto de operaciones que se realizan en la empresa y establecer políticas de reducción del coste logístico integral. Además, nuestros procedimientos y métodos de trabajo, sobre todo en el tramo final de la SCM (distribución física), deben incorporar iniciativas de valor añadido que nos desmarquen de la competencia.

Si se considera que la oferta de las diferentes empresas que compiten en un sector determinado presenta un nivel de calidad similar, con una tecnología muy parecida y unos precios equivalentes, se hace necesario buscar servicios adicionales a fin de diferenciar nuestro producto de los demás: alta calidad de servicio, mínimo nivel de errores, velocidad en la entrega, flexibilidad de horarios, atomización de los pedidos, trazabilidad del producto, etc.

En este panorama, el almacén de distribución es una pieza fundamental que determina el grado de calidad en nuestro servicio hacia el cliente y por lo tanto puede contribuir a aumentar o disminuir el nivel de satisfacción del mismo y ayudar a garantizar su éxito comercial.

En el presente capítulo se hace un repaso de los criterios básicos de diseño de un almacén, que debe prestar este nivel de servicio, y se analizan las diferentes tecnologías que permiten dar el salto cualitativo necesario para garantizar la satisfacción del cliente.

El objetivo: velocidad sin errores

Un almacén diseñado para dar servicio al cliente tiene dos objetivos fundamentales: la velocidad para llegar al mercado antes que nuestra competencia y la ausencia de errores para no generar insatisfacción, que nos obligaría a emprender acciones correctoras que elevarían el coste total.

En base a esto, el almacén debe estar diseñado y dotado de las tecnologías adecuadas para garantizar este nivel de servicio. Si se hace un seguimiento del flujo de materiales en su interior, desde la recepción hasta la expedición, éstos son los requisitos que han de tenerse en cuenta:

A Recepción de las mercancías

Tanto si el origen del producto que se recibe es un proveedor como si se trata de un almacén o factoría propios, las cargas tienen que llegar en un embalaje normalizado y diseñado para facilitar su manipulación a lo largo del ciclo de vida del mismo, garantizando también la integridad del artículo que contiene. Eso significa que se logrará simplificar la manutención interna del almacén, es decir, las operaciones de transporte de cargas, al trabajar con un conjunto de pesos y dimensiones conocidos. A su vez, la zona de entradas debe disponer de un método de identificación unívoco del producto, de las unidades contenidas, de la caducidad, del lote, etc.

Esta información será capturada por el Sistema de Gestión del Almacén (SGA) para su posterior tratamiento y uso en la toma de decisiones. Si esta identificación no existe tiene que efectuarse como parte de las operaciones de recepción. Otro punto que hay que considerar es el tamaño del espacio físico destinado a la recepción. De su correcto diseño depende la fluidez o la saturación de la zona de trabajo, con el correspondiente aumento de riesgo de errores. Igualmente, ha de tenerse en cuenta una zona de control de calidad para aquellos casos en los que no existan acuerdos de calidad concertada con el proveedor o simplemente haya razones suficientes como para considerar desajustes en el número de productos, así como el deterioro de los mismos.

B Ubicación en la zona de almacenaje

Una vez se ha realizado la recepción, se debe proceder a la entrada física en el sistema de almacenaje. Para ello el SGA debe conocer la posición única e individual dentro del almacén que tiene que ser asignada al producto según sus características y, por lo tanto, saber guiar a los medios de manutención para su correcto almacenaje. Por supuesto, la posición ha de quedar registrada en una base de datos para poder ser consultadas en el momento de necesitar acceder al producto en cuestión.

C Extracción de la zona de almacenaje

La extracción del producto del almacén se produce por dos razones fundamentales: la salida como carga completa con destino al cliente o la reposición de una zona de preparación de pedidos (picking). Las aportaciones a los procesos productivos se tratarán como un cliente

externo. En todos los casos, el SGA tiene que guiar a los medios de manutención interna, para extraer la carga adecuada respetando los criterios de gestión previamente parametrizados, y asignar correctamente el destino de la mercancía.

D Preparación de los pedidos

El SGA debe ser capaz de capturar las peticiones de los clientes con la máxima rapidez posible y transmitirlas de forma veloz y segura a los medios de preparación de pedidos. Esta agilidad requiere garantizar que el lineal de picking tiene stock disponible para no quedarnos sin producto a mitad del proceso. Para ello, el número de unidades contenidas en cada ubicación ha de estar diseñado en función de la demanda del artículo y la frecuencia de reposición desde la zona de stock. El sistema de picking tiene que garantizar una rápida preparación de los pedidos, con la mínima manipulación posible de materiales, y ofrecer seguridad ante los errores, que pueden ser de tipo o de cantidad.

Una vez terminada la preparación es muy importante incorporar al pedido la documentación externa (normalmente se trata de una etiqueta) necesaria para que durante el proceso de distribución física se pueda identificar en todo momento su destino final. Asimismo, internamente, se deben añadir los albaranes del pedido y, si el cliente lo solicita, el packing list. Finalmente, la elección de un embalaje adecuado al tipo de producto y al sistema de transporte es primordial para garantizar la integridad del envío y optimizar el tránsito.

E Expedición de las mercancías

La zona de expediciones tiene que estar lo suficientemente dimensionada como para albergar el conjunto de pedido que se encuentran a la espera de ser cargados en el medio de transporte. Además, deben agruparse según sea el criterio de reparto para minimizar la posibilidad de errores en la carga, es decir, por rotura, por cliente o grupo de clientes, por agencia, por operador logístico, etc.

F El medio: automatización de la gestión y de los procesos

Todos los procedimientos descritos anteriormente serían inviables sin la aportación de un conjunto de tecnologías que permitirá gestionar los flujos de información y materiales de la manera correcta.

Por un lado, el almacén tiene que incorporar un sistema capaz de gestionar toda la infor-

mación relativa a los artículos almacenados y ordenar a los medios de manutención la ejecución de los movimientos necesarios para cada tipo de operación. Esta es la función del SGA, cuyo núcleo es básicamente el mismo para cualquier almacén. Las diferencias radican en los medios que van a cumplir las órdenes (operarios, sistemas de almacenaje automático, clasificadores, etc.) y en cómo se traspasa la información. Por ejemplo, en el caso de estanterías convencionales servidas por carretillas el sistema de gestión más habitual se basa en el uso de la tecnología de radiofrecuencia. La comunicación entre el SGA y la maquinaria de manipulación se realiza mediante terminales portátiles conectados con el servidor a través de antena de comunicación vía radio.

Cap. 3 | Sistema de Gestión de Almacenes (SGA)

Sistema Gestión Almacenes (SGA)

Funcionalidades:

- Multicentro.
- Gestor de procesos (interfases).
- Roles de usuarios.
- Gestión de módulos, áreas, ubicaciones, muelles.
- Mantenimiento de reglas.
- Datos centralizados.

- Adaptabilidad según necesidades del cliente y/o operación.
- Reporting a medida.
- Radiofrecuencia.

Estos elementos recibirán todas las órdenes según el criterio con el que se haya decidido trabajar. Sin duda, la prioridad será en todo momento orientar las operaciones del almacén a fin de disponer de los medios y productos para servir los pedidos con la máxima rapidez posible. De este modo, dicho almacén contribuirá a acortar la ventana de servicio, es decir, el periodo de tiempo que transcurre entre que el cliente pide y recibe.

No obstante, el último eslabón en las operaciones de un almacén lo efectúa un dispositivo físico o una persona que realiza un movimiento de un elemento desde un punto a otro. Es en este momento en el que se hace necesario aportar tecnologías que generen un entorno de velocidad de trabajo y de seguridad (sobre todo cuando intervienen operarios y por lo tanto hay riesgo de error humano) adecuado al servicio que se desea dar al mercado. Y es que en la preparación de los pedidos es donde hay que destinar los mayores recursos en este ámbito, porque de ello dependerá la imagen de nuestra organización ante los clientes.

A los sistemas de picking basados en la filosofía "hombre a producto" (donde el operario se desplaza para coger los artículos que indica el pedido) o en la filosofía "producto al hombre" (el operario está fijo en su puesto de trabajo y recibe los artículos que hay que extraer o los contenedores que los contiene) se añaden otras tecnologías igualmente importantes que se emplean para verificar que no ha habido errores en el proceso de picking.

Tras esta verificación, tal vez sea necesario realizar una clasificación de los pedidos preparados, como ya se ha explicado, siguiendo diferentes criterios: agrupación por clientes, por rutas, por agencia de transporte, por tipología de producto, por franjas horarias, etc. Para ello se debe analizar la utilización de un sistema que realice las siguientes funciones: la identificación de las cargas al final de la zona de preparación (habitualmente mediante etiquetas de código de barras) y la consulta al sistema de gestión central sobre qué criterios tienen que ser ordenados los pedidos y dónde han de acumularse. Todo esto debe permitir una rápida identificación del conjunto de cargas de cara a la expedición de las mismas.

Las soluciones más habituales se basan en el uso de transportadores mecánicos que agrupan las mercancías que forman parte del pedido o de la ruta, por ejemplo, y en los que

permanecerán a la espera de la expedición con una posibilidad de error muy baja.

Las exigencias del Mercado Global

En este artículo se ha realizado un repaso general de los criterios y elementos que configuran un almacén orientado a aumentar la calidad de servicio al cliente, dotado a la tramitación de las expediciones de una fiabilidad, rapidez y seguridad acorde con las exigencias del mercado, Hay que poner énfasis en que todos los procesos descritos son igual de significativos, ya que dicho almacén es básicamente un conjunto de acciones consecutivas directamente relacionadas entre sí y forman una cadena donde cada eslabón debe estar sincronizado con el que le precede y con el que le sucede.

De este modo, el flujo del producto se mantendrá en todo el momento ininterrumpido, desde la recepción hasta la expedición, con lo cual podremos lograr los objetivos de velocidad y ausencia de errores que exige el mercado global.

SISTEMAS "HOMBRE A PRODUCTO"

Hoy existen múltiples fórmulas para realizar el picking en un almacén por parte de los operarios. Sin embargo, es necesario considerar los sistemas que ayudan en la preparación de los pedidos debido a las ventajas que aportan. Los que aquí vamos a tratar son aquellos que se encuentran bajo la filosofía "hombre a producto", es decir, en los que el preparador va a buscar el artículo. La radiofrecuencia es uno de los más extendidos y, fundamentalmente, se basa en el uso de un terminal que realiza las funciones de interfase hombre-máquina y que guía y validad al operario en todos los movimientos del almacén, en este caso, en las tareas de preparación de pedidos. Para ello necesario disponer de la totalidad de los artículos y de las posiciones de almacenaje perfectamente identificadas mediante algún tipo de código existente en el mercado.

Con la radiofrecuencia se tiene la seguridad de eliminar el error de posición, de tipo de artículo y de número de unidades. Otras ventajas son el mantenimiento en tiempo real del nivel de stock en todo el almacén, así como la optimización del recorrido del preparador con el consiguiente aumento del rendimiento y de la velocidad.

Otro sistema de ayuda para la preparación de pedidos, también basado en la filosofía "hombre a producto", es el pick to light (PTL). Esta tecnología incorpora unos indicadores luminosos (displays) en las ubicaciones donde se encuentran almacenados los productos a partir de los

cuales se ha de realizar el picking. Tales elementos están controlados por un sistema de gestión que "emite" un pedido al PTL, de modo que a continuación iluminará todas las posiciones que albergan las referencias que se están pidiendo. El operario se desplaza por todo el lineal de picking y recoge la cantidad de cada referencia que indica el display. Acto seguido confirma la extracción para que el PTL informe al Sistema de gestión de Almacén (SGA).

Las ventajas que aporta este sistema son similares a las de la radiofrecuencia, puesto que se garantiza la ausencia de errores en la identificación de la ubicación del artículo que hay que extraer y en el número de unidades que se deben retirar. La velocidad de preparación es otro punto fuerte del pick to light.

SISTEMAS "PRODUCTO A HOMBRE"

Existen en el mercado otras soluciones que mejoran el proceso de picking donde el operario permanece en una posición fija y el sistema le entrega y recoge el artículo. Son las desarrolladas bajo la filosofía "producto a hombre".

Un almacén automático es una de estas soluciones. Dispone de un elemento automatizado o transelevador que se encarga de almacenar y retirar las cargas de una estantería. Este elemento entrega y recoge el producto de una cabecera, que consiste en un sistema de transportadores, con un grado de sofisticación variable, encargado de gestionar los flujos de entrada y salida de materiales. Es en dicha cabecera donde se ubica la zona de preparación de pedidos, que cuenta con todos los elementos necesarios para que los operarios identifiquen cada carga que el almacén les entrega y sepan los artículos y número de unidades que deben extraer. Todo ello, lógicamente, es controlado por un Sistema de Gestión.

Las ventajas son múltiples. Por ejemplo, se erradica el error de identificación del producto y del número de unidades, puesto que el Sistema entrega la referencia que se ha pedido e indica al operario la cantidad a extraer. Además, exige la confirmación de la operación mediante la lectura del código de barras o un sistema alternativo. Por otra parte, la velocidad de preparación es elevada; la zona de picking puede dotarse de una ergonomía y de los medios adecuados que permitan aumentar el rendimiento del operario, que optimiza los recorridos que en la actualidad realiza en el almacén.

SISTEMAS AUXILIARES

Tras la preparación de un pedido, y con el objetivo de obtener un elevado grado de seguri-

dad, se debe realizar una verificación del mismo, para lo que actualmente se emplean distintos sistemas auxiliares. La solución más conocida es la utilización de una báscula, que pesa cada unidad de carga e informa del resultado. Este sistema conoce el peso unitario de todos los artículos y por tanto puede calcular el teórico para compararlo con el real. Bajo un nivel de tolerancia estipulado de antemano, es posible decidir si existen diferencias y si se ha cometido un error en el picking.

Un segundo método de verificación se basa en la identificación magnética de cada artículo. Todavía poco extendido, consiste en un lector que lee todas las unidades de producto para acto seguido comparar la cifra con la teórica, y así informar del error casi con el 100% de fiabilidad.

Cap. 4 | El marketing y la manutención de materiales

El marketing mix es el conjunto armónico de acciones operativas mercadológicas que el empresario utiliza para atender a un determinado mercado con beneficio.

El fabricante, empresario o suministrador de productos o servicios actúa en el Marketing Mix sobre cuatro áreas básicas de gestión, que se denominan por razón de su inicial anglosajona en la regla de **las cuatro P.**

Estas cuatro P corresponden al Producto, al Precio, a la Promoción y al Place o ubicación del producto o servicio que lo sitúa al alcance del usuario, cliente o consumidor en el momento que lo desea, en la cantidad adecuada, al precio estipulado, y en las condiciones acordadas.

El mejor Producto, respaldado por una costosa I+D, al Precio adecuado, con un excelente soporte de Promoción o Comunicación, requiere o exige para conseguir el perfeccionamiento de la acción comer-

cial que dicho producto se halle al alcance del cliente, industrial o de consumo cuando este lo requiere, en caso contrario no se produce la transacción comercial final, es decir la venta.

La condición de accesibilidad viene determinada por el concepto Place, soportada en los productos tangibles por acciones físicas que incluyen operaciones internas y externas de transporte, embalaje, carga y descarga, almacenaje, distribución y control, coordinadas por un soporte "soft" que denominamos LOGÍSTICA, mientras que el "hard" que se requiere le denominamos MANUTENCIÓN.

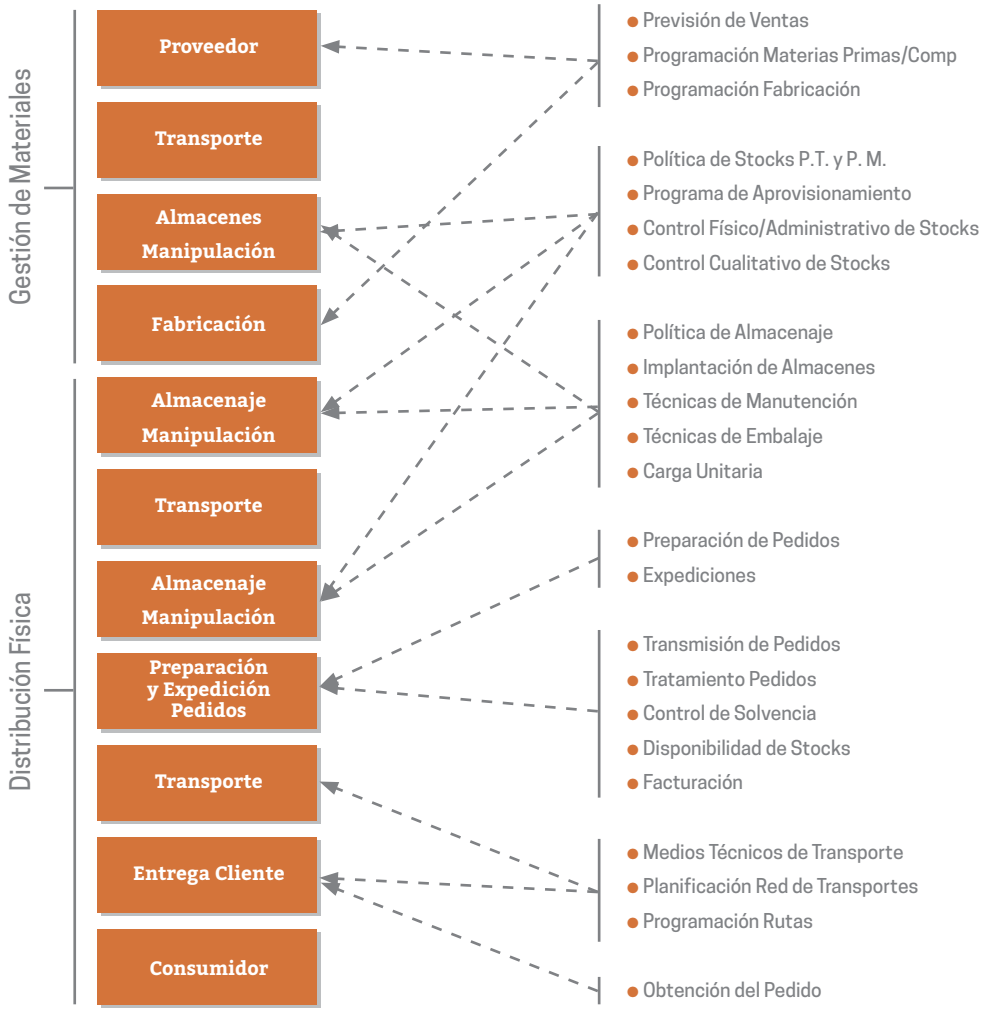
Actualmente el acierto en el diseño de la política del Place determina el éxito o fracaso de un producto en un mercado, porque tal como se ha expuesto, significa la realización satisfactoria del repuesto, significa la realización satisfactoria del eslabón decisivo del proceso de comercialización, es decir, la monetización o permuta de producto por su valor monetario, con el esperado beneficio.

Un producto excelente, resultado de años de investigación tanto tecnológico como de marketing, a un Precio ajustado, con el soporte de una Promoción imaginativa y eficaz, obtiene consecuentemente una respuesta del mercado en forma de demanda específica de su Producto.

Hasta aquí el planteamiento es casi lineal en una secuencia ilativa de acción y respuesta. No obstante debe destacarse el último paso crítico definido por el concepto P.

Cap. 5 | Flujo físico de los productos

Descripción Visual de el Flujo físico de los productos



Cap. 6 | Marketing y Logística

La logística como disciplina de Marketing, aporta la dinámica organizativa y operativa necesaria para que el flujo de materiales, productos o servicios desde su origen al consumidor, mantenga la necesaria fluidez y capacidad de adaptación para absorber con éxito los cambios o variables aleatorias que se producen en todos los estadios del proceso del flujo de materiales hasta llegar a manos del usuario.

Actualmente, el proceso llega aún más lejos y debe asegurar, en determinados productos, de que parte del mismo como el embalaje, es recogido de una vez efectuada la venta, para su reciclado o eliminación como residuo.

Es evidente que el concepto Place, y su componente logístico tiene una importancia distinta en cada empresa según sea el tipo de empresa, producto o servicio, área geográfica cubierta, y tipológica del mercado atendido.

La logística integra las funciones ya mencionadas de acopio, transporte, carga y descarga,

almacenaje y distribución, en una acción globalizadora acorde con los objetivos de marketing. En consecuencia su gestión acertada o errónea puede significar la diferencia entre la obtención de beneficios o la generación de pérdidas dado el estrecho margen en que se mueven muchos productos de consumo.

Si bien el concepto organizativo del Marketing es distinto para cada empresa, aceptamos no obstante, el hecho de que averigua, identifica, promueve, coordina y satisface la demanda del mercado respecto un determinado producto o servicio producido por la empresa a través de un proceso de retroalimentación, feedback, y que dicha gestión produce o debe producir beneficios que aseguren la continuidad y desarrollo de la empresa.

En una empresa de productos de consumo, perecederos, de venta por impulsión soportada por una fuerte Promoción, la distribución es fundamental. Incluso existen empresas cuyo negocio es precisamente la distribución de productos fabricados por otras empresas, es decir venden un servicio inherente al producto.

En cada caso las funciones de Logística y de su responsable son distintas, aunque puede admitirse que en cualquier caso y con distinta intensidad, planifica, coordina, gestiona y controla el flujo físico de los productos comercializados por la empresa.

Si el cliente o usuario que identifica un determinado Producto como la respuesta adecuada a sus necesidades no lo halla en el lugar que lo necesita, en un tiempo determinado, en la cantidad necesaria, y en las condiciones estipuladas, es muy posible que la demanda del cliente venga cubierta por otro producto sustitutivo.

El resultado de una mala gestión del factor Place es que no se produce la venta y por tanto, no se obtiene el fin último del proceso de obtención de beneficios mutuos.

Para avanzar en el conocimiento básico de las carretillas de manutención es preciso conocer unos elementos de manejo de materiales así como el método de gestión integrada denominado logística.

Logística

Por logística entendemos en los ámbitos industriales y comerciales, el conjunto de actividades encaminadas a situar al menos costo posible una determinada cantidad de un producto en el lugar y en el momento oportuno.

La logística concierne a todas las operaciones que determinan el movimiento de los productos, desde su salida de las cadenas de fabricación hasta el punto del consumidor, incluyendo además el movimiento de las materias primas y su gestión de aprovisionamiento, hasta la entrada a las cadenas de fabricación.

Estas actividades comprenden la planificación de la producción, el emplazamiento de almacenes y depósitos, aprovisionamientos, embalaje, almacenamiento, gestión de stocks, manutención, preparación de pedidos, transporte y distribución.

También según el mismo autor es en la actividad logística en donde residen todavía las mayores posibilidades de comprimir los costes y mejorar el nivel del servicio, ya que la satisfacción del consumidor y su adhesión a una marca no pueden concebirse a menos que el producto se halle disponible en todo punto y en todo momento, ya que el producto elaborado sea cual sea su coste no llega a tener un verdadero valor en venta hasta que han llegado a su destino final o sea a manos del consumidor.

Un rápido análisis del flujo nos permiten considerar las posibilidades de las carretillas desde el proveedor hasta el consumidor. El manejo de bienes físicos en el contexto industrial pasa en todos los estadios por la utilización de medios mecánicos entre los que se incluye la carretilla en todas sus acepciones.

Cap. 7 | Manutención de materiales: Generalidades

Las repetidas alusiones al movimiento de los productos tanto en su fase de materia prima como de producto acabado y su manutención en el seno de la acepción de logística nos llevan a considerar algunos aspectos fundamentales del tema para conseguir una mejor comprensión del proyecto, diseño, realización y aplicaciones de las carretillas.

Aunque exponemos una serie de definiciones, difícilmente podemos asumir una acepción exclusiva y categórica sobre el tema, ya que cada experto tiene su idea más o menos concreta en función de los materiales que mueve, de su entorno físico y de los factores económico-sociales limitativos en su contenido.

Una de las definiciones engloba los siguientes cometidos:

- Creación de tiempo y lugar útil para un material.
- Es la elevación, transporte y colocación de cualquier material, cualquiera que sea su

forma, peso y dimensiones.

- Es el manejo que conlleva el análisis de los problemas del movimiento (embalaje) y transporte de materiales con el diseño, selección y manejo del equipo que resuelve dichos problemas y con el reclutamiento y formación del personal que debe manejar dichos equipos.

- Debe tenerse en cuenta que todos los temas de manutención, carretillas elevadoras, distribución, embalajes, están estrictamente entrelazados. Por ejemplo, un fabricante de jabón en polvo diseñará sus embalajes de forma tal que sus dimensiones sean submúltiplos de las paletas que se emplean y suficientemente resistentes para que admitan el peso de dos, tres o cuatro paletas sobre la primera para facilitar la estiba del producto. Si el fabricante no es de jabón en polvo sino de lingotes de plomo, los pallets serán suficientemente reforzados y la carretilla acorde con los pesos a transportar.

Un comentario certero de J. M. Wiliams director del National Handling Centre, afirma que el punto fuerte de la industria de la manutención lo constituye su tecnología, siendo su punto débil el diseño de los sistemas. El planteamiento es muy claro, ya que cada sistema es un problema que debería plantear el usuario. El diseñador de sistemas debe conocer lo suficiente de los componentes y equipos para incorporarlos adecuadamente a cada sistema.

La importancia de la manutención es obvia si atendemos a los cálculos de J. M. Apple cuando afirma que en los costos de producción, la manutención puede significar del 10% al 90% del total. Varias autoridades en la materia han estimado los costos de manutención en los Estados Unidos. (2011) como:

- La décima parte de la fuerza directa del trabajo.

- El 6% de todos los empleados en fábricas.

- El 25% del trabajo directo.

- 50 toneladas de material manipulado por cada tonelada producida.

- Un costo anual de 20.000 millones de dólares (1971).

Según los expertos, la manutención es la ciencia y el arte del:

- Análisis de los problemas de movimiento, de embalaje y transporte.

- Estudio de la elección y el empleo del material que permitan resolver estos problemas.

- Reclutamiento y formación del personal de manutención.

Se agrupan bajo el título de manutención aquellas operaciones que ni añadían ni quitaban por sí mismas ningún valor al producto objeto de ellas. En consecuencia se distinguían cinco operaciones básicas: tomar, dejar, trasladar, esperar y almacenar a las que añadir las funciones de aprovisionamiento, distribución y almacenaje tanto de materias primas, semielaboradas y productos acabados.

En realidad manutención, manipulación, manejo de materiales o cualquier otra palabra por el estilo no expresan una tarea, cometido, ciencia o campo operacional único sino que expresa una actitud de la empresa o del responsable de manutención de forma tal que dicha actividad será tan compleja e influyente como admita la organización.

Aunque algunos autores sostienen que la manutención no aporta valor añadido, al producto debe tenerse en cuenta que en bienes de consumo, por ejemplo, el valor del producto está en relación directa con su proximidad al cliente o centro de consumo. En conclusión, la manutención en su sentido más amplio dinamiza el producto desde su elaboración hasta la fase final colocándolo en el lugar preciso, en la cantidad adecuada y en el momento conveniente.

Justificación del conocimiento sobre manutención para el vendedor de carretillas

Las razones a continuación aducidas por los fabricantes de carretillas son más que suficientes para que el profesional de la venta adquiera dichos conocimientos que por otra parte son sencillos y de aplicación rentable.

- Un vendedor requiere este conocimiento para poder tomar la iniciativa al analizar las necesidades de sus posibles clientes.

- Proporciona al vendedor de un medio común de conversación con todas las personas de la fábrica que ha solicitado su presencia, situándole en mejor posición para conversar inteligentemente con ingenieros, directores, jefes, capataces y otros.

- Aumenta la confianza del vendedor en sí mismo cuando habla sobre la aplicación de sus vehículos industriales.

- Aumenta el prestigio del vendedor a los ojos de sus clientes.

- Proporciona una apertura de conversación para estudiar diversas operaciones de una fábrica cuando se realizan visitas de prospección.

- Da una buena razón para estudiar y hacer recomendaciones sobre mejoramiento de sistemas en planta que ya utilizan estos vehículos.

- Proporciona los medios de convencer a los clientes que utilizan otros medios en usuarios de vehículos industriales, y por consecuencia, en clientes.

Justificación para el comprador de carretillas

Una decisión integrada requiere que todas sus partes concatenen correctamente pues el error o bajo nivel de acierto en un eslabón de la cadena logística repercute por la ley del mínimo en la eficiencia total del sistema.

El comprador por razones profesionales o personales debe disponer de unos conocimientos generales, ya que los específicos de su empresa los domina, que le concedan una visión globalizada del tema y por ende soluciones amplias sin duda más económicas y válidas en el tiempo.

La gestión y decisión de compra de carretillas de manutención implica una responsabilidad y una justificación técnica y económica que sólo puede darse a partir de un nivel de conocimientos sobre el tema que permita una racionalización de la toma de decisiones.

Manejo o manipulación en función de los tipos de industria

Cualquier operación que incluya las operaciones físicas de transporte, elevación y descenso de cargas paletizadas o no, se considera manejo o manipulación de materiales.

Su importancia económica viene expresada por su incidencia en el precio final del producto, cuyo porcentaje puede ser tan elevado como el 80%/90% en determinados servicios como es el agua mineral o el material cerámico de construcción.

Industrias de fabricación

Las operaciones más corrientes son:

- Descarga de materias primas, componentes y equipos, ubicación temporal en recepción.
- De recepción al almacenaje interior o exterior previa clasificación.
- De almacenaje a la línea de producción o fases previas.
- Movimiento durante el proceso de fabricación.

.

- Retorno al almacenaje previo a la inspección final de productos acabados.
- Almacenaje en productos acabados, hasta proceder a su expedición previo embalaje adecuado.
- Carga sobre el medio utilizado para el transporte: avión, ferrocarril, marítimo o aéreo precio transporte.
- Manipulación subsidiaria de los elementos que intervienen en el proceso de fabricación y eliminación de los restos, desperdicios, sobrantes derivados.

Actividades de transporte

- Carga y descarga de los medios de transporte terrestre, marítimo y aéreo.
- Movimientos de recepción y clasificación previas o posteriores al anterior apartado.
- Operaciones de estiba especiales en el interior de los medios de transporte.

Industrias comerciales

Con actividades lógicamente derivadas de las funciones de producción y extracción alcanzan todas las actividades del comercio donde se involucran todos los factores positivos y negativos que requieren soluciones particulares y concretas derivadas o modificadas respecto a las máquinas estandarizadas.

Distinguiremos entre otras las siguientes actividades:

- Del vehículo de entrega al almacén de recepción y clasificación posterior a un control de calidad.

- Selección en el almacén clasificador para la formación de los envíos a otros almacenes de detallistas o al usuario a partir del almacén regulador.

- Operaciones de carga en vehículos de distribución.

- Realización de la distribución.

Actividades extractivas o primarias

Desde productos agrícolas a la fabricación de papel o siderometalúrgicos se distinguen por su cantidad, se trata de manejar cifras elevadas de unidades o toneladas generalmente en un entorno difícil para los medios mecánicos que deben realizar su manipulación.

- Manejo del producto bruto o en proceso de acabado.

- Almacenamiento y clasificación.

- Carga sobre los medios de transporte hacia los puntos donde se modificará e incorporará a las industrias de fabricación o de venta al público.

- Actividades derivadas como es la retirada de gangas o partes no aprovechables que por su volumen o incidencia negativa deben tratarse simultáneamente al proceso extractivo o primario.

Factores en el movimiento horizontal y vertical

En los movimientos horizontales hay tres factores que inciden en el coste del transporte interior:

1. El peso de las cargas.

2 La distancia a recorrer.

3 La frecuencia con que se manejan.

La combinación de estos tres factores nos da una proporción:

PESO x DISTANCIA x FRECUENCIA = COSTE TRANSPORTE

Se admite que el manejo de 50.000 Kgs/mts./hora implica una necesidad de mecanización del movimiento.

En los movimientos verticales, sólo pueden establecerse las diferencias de coste por situar las mercancías a distintas alturas por procedimientos normales, comparado con el coste más bajo: el de colocarlas a la altura de la cintura del hombre. En cada caso hay que investigar sobre el coste óptimo y hallar la diferencia entre este y el valor de la altura media de almacenamiento. La diferencia nos expresa el coste por almacenamiento, que será más costoso cuanto más alto sea el almacenamiento medio.

Altura	Coste
De 0,0 a 0,2 m. altura	1,5 veces
De 0,2 a 1,2 m. altura	1 OPTIMO
De 1,2 a 1,5 m. altura	2, veces
De 1,5 a 1,8 m. altura	3,5 veces
De 1,8 a 2 m. altura	4,5 veces
De 2 a 2,5 m. altura	5,5 veces
De 2,5 a 3 m. altura	8 veces
De 3 a 3,5 m. altura	12 veces
De 3,5 a 4,5 m. altura	16 veces

Cap. 8 | Cadena de Suministro

Definición

La red global utilizada para despachar productos y servicios desde la materia prima hasta el consumidor final a través de flujos de información, distribución física a un coste pactado.

Supply Chain Management (SCM)

Gestión de la Cadena de Suministro - Visibilidad

"Utilización de la tecnología de la información para asegurar que cada integrante de la cadena de suministro maneje su negocio con la información más veraz, actualizada en todo el resto de la cadena.

¿Qué es una cadena de suministro?

- Una cadena de suministro consiste en todos los pasos involucrados directa o indirectamente en satisfacer las necesidades de los clientes.

- Las funciones de una cadena de suministro incluyen: desarrollo de nuevos productos, marketing, operaciones, distribución, finanzas y servicio al cliente.

- Una cadena de suministro es dinámica e incluye el flujo constante de información, de productos y de dinero entre sus diferentes etapas.

- Las actividades de una cadena de suministro se inician con una orden del cliente y terminan cuando el cliente ha pagado por su compra.

- Actualmente la cadenas de suministro son verdaderas redes de suministro.

Preguntas más comunes

- ¿Cuántas fábricas y centros de distribución (CD) deben tenerse, dónde deben estar situados y cuál debe ser su capacidad?

- ¿Qué proveedores deben seleccionarse?

- ¿Qué productos deben producirse en cada fábrica y de dónde debe proveerse de materia prima?

- ¿Qué tipo de centros de distribución deben utilizarse? ¿Qué nivel de inventarios debe mantenerse en cada punto de la cadena?

- ¿Cómo deben asignarse los clientes a los CD?

Sincronización de la Cadena de Suministro

Cada uno de los eslabones de la cadena de suministro debe ser capaz de producir y reponer lo que el cliente solicita diariamente. La cadena no puede tener una capacidad mayor a su eslabón más débil.

LIMITADA

- Producir para un presupuesto o “Push”.
- Baja tasa de confianza.
- Sin alianzas con proveedores.
- Pocas alianzas con clientes.
- Cambios permanentes en programas.
- Diferentes programas en la cadena.
- Almacenes funcionales.
- Perfil de la demanda variable.

SINCRONIZADA

- Producir contra la demanda o “Pull”.
- Sistemas fiables.
- Integración con proveedores.
- Reabastecimiento de inventarios del cliente.
- Demanda y suministro sincronizados
- El mismo programa en toda la cadena.
- Enfoque en procesos “Supply Chain”.
- Producir el 90 % todos los días.

La Cadena de Suministro Sincronizada

Regla: Producir al ritmo de la demanda

Reabastecimiento al ritmo de "pedido"

Características:

- Ciclos cortos que permitan una respuesta rápida y flexible.
- "Lead time" sincronizado de componentes.
- Componentes fiables en la cadena que permanezcan sincronizados con la demanda.
- Desempeño debe ser visible a través de la cadena.

Logística como Integradora; Valor Añadido Logística.

"Sincronización de todas las actividades de la Cadena de suministro correspondiente al flujo de materiales e información respondiendo instantáneamente a los requerimientos del consumidor con el mejor coste posible "

Administrador del Tiempo

Retos del Nuevo Milenio en Logística. Se está ampliando la brecha entre líderes y compañías medias:

- Gestión de picos e incertidumbre clave para el desempeño.
- El e-Commerce y la creación de cadenas de valor incentivarán el outsourcing.
- El manejo del conflicto entre canales será clave durante la transición a la e-Economía.
- La competencia se realizará entre cadenas de suministro "cooperativas". CPFR (Planifi-

cación continua de Reaprovisionamiento)

- El desarrollo de capital humano será un factor clave de éxito.

ERP y SCM

Los ERPs funcionan como administradores de transacciones en áreas como: logística, producción, distribución; teniendo la funcionalidad de procesar una orden.

Los sistemas de la cadena de suministro han emergido como complemento a los sistemas ERPs para proveer capacidades de decisión inteligentes

La administración de la cadena de suministro no es un tema intrínsicamente tecnológico, es un tema relacionado con la estrategia del negocio **(people / process / technology)**

- Un Buen Resultado.
- Intereses y necesidades satisfechas.
- Relación fortalecida. Construcción de confianza.
- El resultado es mejor que las demás alternativas externas.
- El proceso es eficiente.
- El resultado es legítimo.
- Se optimizan beneficios.
- Se logra acuerdo inteligente.
- Claro, realista sostenible controlable.
- Prever las contingencias y salidas.
- Incluye garantías de cumplimiento.

- Definir cronograma y responsables

“La cadena, con el propósito de mover el producto desde su punto de origen hasta su punto de consumo en el menor tiempo posible y al menor coste posible. “

Cap. 9 | Análisis ABC

Es la clasificación de los artículos con su frecuencia de salida. Para casi todos los sectores es posible establecer la "regla de oro" de que el grupo A (los artículos de más rotación o de mayor venta) comprende el 20% de todos los artículos, representando alrededor del 80% de la cifra de ventas.

Los artículos de salida mediana están comprendidos en el grupo B. Estos comprenden alrededor del 30% de artículos de poca salida, que con un 50% de artículos tan sólo representan alrededor del 5% de la cifra de ventas. Con la ayuda de un análisis de este tipo, se puede colocar un surtido de productos en el almacén de un modo económicamente racional según criterios del transporte.

Estanterías fijas en combinación con los pasillos estrechos

Significa emplear métodos para conseguir una alta densidad de almacenamiento y una

razonable accesibilidad individual a cada paleta.

Se utilizan carretillas de mástil que puede alcanzar hasta 12/14 m de altura de elevación provistos de cabezales o trilaterales, con o sin guías en la parte inferior del pasillo.

La selectividad de la carga es del 100 por 100.

Para alturas de hasta 25 m se utilizan carretillas grúa.

Las limitaciones vienen dictadas por el sistema de guiado, la necesidad de un piso perfectamente nivelado y liso, y en muchos casos la carretilla queda cautiva del pasillo, lo que en caso de avería es costoso por la inmovilización del contenido del pasillo.

Son necesarios sistemas complementarios para saber si se está apilando correctamente a las alturas mencionadas.

Las carretillas convencionales o retráctiles pueden entrar de frente porque no hay travesaños.

Las paletas se apoyan en unos bordes o labios en forma de raíl continuo a lo largo del bloque.

El sistema de alta densidad llega a admitir doble número de paletas que el de estantería con el mismo volumen de ocupación.

El sistema es apto para bienes estacionales cuya entrada y salida se realiza en épocas distintas y el stock se manipula en un ciclo simple a intervalos largos.

No pueden seleccionarse las paletas.

El flujo es LIFO (Last In/ First Out), se puede aplicar cuando la selectividad no es importante, porque la gama de productos es corta y el movimiento predecible.

Sistema de estanterías móviles sobre raíles

Se compone de una serie de 6 a 10 estanterías movidas por un motor eléctrico para su desplazamiento sobre raíles en el suelo. El movimiento requiere del orden de 30 seg para abrir

un pasillo. El control puede ser remoto o en la pared externa de la estantería.

El ahorro de espacio es del orden del 80% o más respecto al de estanterías fijas con pasillos atendidos por carretillas convencionales.

Pueden utilizarse las mismas carretillas que en el exterior descargan los camiones. No hay riesgos de material cautivo y se reducen considerablemente los recorridos de las carretillas.

Las limitaciones vienen por el tema de los raíles en el suelo y la lentitud de la selección de la carga.

Almacenamiento en bloque, estanterías dinámicas por gravedad

Denominadas estanterías de gravedad, consiste en un bloque de almacenaje compacto en que las paletas se sitúan sobre una base de rodillos apropiados en sus dimensiones, material y diseño al tamaño, peso y fragilidad de la carga almacenada. La base de rodillos tiene por diseño una pendiente que puede variar entre en el 2,5 y el 4,5%.

En este sistema, al retirar la primera paleta en la parte más baja de la estantería, inmediatamente avanza todo el conjunto de paletas el espacio que ha quedado libre, y se produce, por el extremo donde se carga la estantería, el correspondiente espacio disponible para cargar una paleta.

Este sistema recibe también el nombre de almacenaje FIFO (First In / First Out), en el cual lo primero que entra es lo primero que sale.

La parte dinámica de la instalación consiste en el camino de rodillos de distintos diámetros, según convenga a la carga, de 50 a 150 mm. También la distancia entre rodillos puede variar en las instalaciones convencionales entre los 100 y los 150 mm. Para evitar ser dañados por la carretilla elevadora en el momento de la carga se proveen de un perfil de protección. En todos los casos los rodillos de nylon o metálicos giran sobre cojinetes o rodamientos de acero provisto de guardapolvos.

Aunque el sistema no posee ningún tipo de rodillo motorizado, la carga se desliza sin brusquedad evitando toda la aceleración que podría dañar la carga, para ello se disponen de unos rodillos de freno que mantiene uniforma la velocidad de desplazamiento del conjunto de paletas al avanzar un espacio.

Los rodillos de freno están separados el largo de una paleta para que siempre haya un rodillo de freno por unidad.

Al final de la estantería dinámica se dispone de dos placas de parada que detienen la paleta por rozamiento, también estas placas protegen el conjunto de la acción de las horquillas de la carretilla elevadora que en el momento de retirar la paleta se apoyan sobre la placa sin tocar los rodillos.

La parte estática de la estantería la componen los travesaños y la estructura que, por lo general, es de montaje por acuñamiento, sin que sea preciso apretar tuercas, etc., y consiguiendo una excelente rigidez del conjunto.

A la entrada de cada pista de rodillos se dispone de un centrador de paletas para que avance sin que toque los montantes de la estantería, con lo que se detendría el sistema, aspecto de sumo interés cuando la longitud de la pista es de 40 a 50 m.

El ahorro de espacio al no necesitar pasillos para el peso de las carretillas es importante, aunque deberíamos destacar la posibilidad de preparar con anticipación la carga de vehículos, como es el caso de la distribución de productos alimenticios de mayoristas a los puntos de venta. Colocando las paletas correspondientes a cada vehículo sobre una pista se realiza la carga en el mínimo de tiempo, acelerando el reparto. El control de stocks está permanentemente a la vista del personal, ya que disponiendo un producto por pista es evidente la disponibilidad del mismo. Otro sistema distinto, aunque también va sobre rodillos, es el que se instala cuando la carga sobre las paletas es tan frágil que no admite el contacto de paleta contra paleta para hacer descender el conjunto de paletas. En este caso se emplean rodillos motorizados sobre calles sin pendiente.

Almacén robotizado

Consta de una estructura de estanterías en bloque a base de canales o raíles que soportan paletas. Estos carriles sirven además de guía para una plataforma móvil que recorre el sistema para depositar o sacar una paleta.

La plataforma móvil toma el pasillo correspondiente por un mecanismo elevador y un transfer que la sitúa frente al pasillo.

Actúa por sistema LIFO o por FIFO, según la estructura física del sistema.

High-bay

Es un tipo de almacén tan alto que no puede ser atendido por carretillas. Las paletas están soportada por una estructura metálica de 35 a 50 m de altura que además soporta las grúas de manipulación, las paredes externas, pisos y el techo. En realidad las estanterías son el edificio.

El control puede ser semiautomático, automático o manual.

Una inversión tan costosa debe aportar soluciones muy económicas de funcionamiento. Su aplicación depende de la limitación de espacio.
Almacenamiento por sistema compacto

El ahorro en la zona destinada a pasillos de un almacén convencional respecto a un almacén compacto es del orden de 90%.

Lo que se traduce en un aumento del 40% de la capacidad total del almacén.

Sistema dinámico por el que la carga avanza por su propio peso. El acceso y la carga se realizan por dos lugares opuestos.

Criterios de selección

Como resumen estructurado según los criterios de A= Inversión. Costo total de la instalación. B= Costo de manejo en mano de obra.

Costo total de manejo por artículo excluyendo inversiones. C= Capacidad de manejo. Número de recogidas por unida de tiempo. D= Utilización del suelo. Uso efectivo del suelo dedicado a almacén.

Las estanterías de un solo nivel son muy económicas. Se montan fácilmente formando un almacén eficaz y fácil de adaptar ante cambios en las necesidades. Sus aplicaciones son muy diversas gracias a la gran variedad de sus accesorios; por ejemplo: cajas, cajoneras y divisores de varios tipos.

Las estanterías tienen sus limitaciones en cuanto a la utilización del espacio, pero su capacidad se puede modificar fácilmente si hay cambios en el número de personas que se requie-

ren para las salidas del almacén.

Las ayudas más aconsejables para su utilización son las carretillas de paletización, las carretillas manuales o eléctricas de picking.

Los materiales de poco movimiento deben almacenarse en las bandejas superiores e inferiores.

Estanterías de un solo nivel pueden extenderse posteriormente para formar sistemas de varios niveles.

Las estanterías de varios niveles son una forma económica de utilizar el espacio, siempre y cuando la altura del techo lo permita. El nivel superior se forma con vigas que descansan en los puntales de la estantería inferior. El piso consiste en tablero de madera recubierto de una lámina antideslizante y resistente al fuego. La capacidad de carga máxima estándar se de 5.000 kg/m2 . Para colocar paleta en el piso superior, se pueden utilizar carretillas elevadoras. Esto se facilita mediante puertas en el sistema de barandillas.

Para transportar las paletas en la entreplanta se pueden utilizar transpaletas manuales. Una instalación con varios niveles se puede complementar con montacargas.

Cuando se diseña una instalación con varios niveles, hay que estudiar la frecuencia de movimiento de los artículos. Si es posible, el piso superior se debería reservar para los artículos de baja frecuencia.

Cap. 10 | Infraestructuras
Cuestiones a tener en cuenta

Estanterías

Contribuyen a mantener en perfecto estado de utilización uno de los elementos vitales en la gestión de nuestros almacenes:

La estantería es un elemento capaz de soportar gran cantidad de peso ubicado en la misma, permitiéndonos además mantener la mercancía en ella almacenada perfectamente colocada y ordenada, ayudándonos a ganar en capacidad de almacenaje en nuestras instalaciones.

Estanterías móviles

El sistema de estanterías móviles ahorra espacio al reducir el número de pasillos. Generalmente se utiliza un único pasillo. Si la frecuencia de utilización o longitud del sistema lo requieren, se pueden diseñar dos o más pasillos agrupando las estanterías en varios bloques.

Las distancias a recorrer son más cortas que con estanterías fijas, lo que compensa el tiempo en abrir el pasillo.

El sistema consiste en estanterías montadas sobre carros movidos eléctricamente. Un sistema de seguridad elimina todo peligro para el personal o riesgo para los materiales almacenados.

Si la carga sobre los carros no es muy pesada o el sistema es corto, se pueden mover manualmente mediante un mecanismo a manivela o empujando de un tirador.

Al cerrar las estanterías en un bloque, los materiales quedan protegidos contra el polvo. También se puede cerrar el bloque con llave.

Un sistema informatizado, basado en la apertura y cierre automáticos del pasillo y señales luminosas en cada bandeja, es un método de agilizar las operaciones.

- Repuestos.
- Accesorios.
- Productos que requieran condiciones especiales.

Estos sistemas ocupan un espacio de suelo reducido al utilizar pasillos muy estrechos. Se requieren separaciones entre caras de estanterías tan pequeñas como 1.000 mm, permitiendo utilizar el total de la altura hasta el techo.

Estos almacenes de gran altura están servidos por carretilla o transelevadores, con diversas funciones para los diferentes tipos de operaciones de cargas.

Para obtener una gran capacidad se deben racionalizar las operaciones internas y externas. Caminos de rodillos para cajas o paletas, enlazando equipos de empaquetado y marcaje, son complementos prácticos.

La posición correcta de trabajo en las operaciones de recogida, se asegura al poder moverse el operador por medio de una carretilla o transelevador, tanto horizontal como verticalmente, entre los diversos puntos del sistema. Esto proporciona operaciones ergonómicamente correctas y de gran eficacia. Otros factores que contribuyen a un trabajo eficaz son secuencias de operación correctas, manejas diferentes órdenes al mismo tiempo y ordenar los materiales conforme a la frecuencia de sus movimientos.

El sistema puede ir más lejos equipando a las carretillas o transelevadores con terminales de ordenador e impresoras. Adicionalmente se les puede dotar con sistemas de preselección que hacen más fácil el desplazamiento del operador hasta el siguiente punto de recogida.

Las estanterías se diseñan de acuerdo con los equipos utilizados y las cargas.

Cuando se diseña un almacén de gran altura, es importante hacer un análisis minucioso de los movimientos (entradas/salidas). Esta técnica de almacenamiento es más adecuada cuando hay una proporción de recogidas uniforme.

Los carruseles horizontales son estantes móviles suspendidos, que se mueven hasta el lugar deseado por medio de un motor eléctrico.

El Paternoster es un sistema para el almacenaje compacto de pequeños materiales, que se basa en estantes que se mueven verticalmente. La tracción se realiza por medio de un motor que los hace moverse silenciosa y suavemente. la unidad se puede cerrar bajo llave, siendo muy adecuada para artículos frágiles y/o de cierto valor.

El Paternoster necesita un espacio muy reducido en el suelo con respecto a su capacidad de almacenamiento. Las mayores ventajas se obtienen para alturas por encima de los 3,5 m. Disponemos de muchos modelos estándar con diferente medidas y capacidades. El reducido espacio que se requiere hace que el Paternoster sea muy adecuado para trabajar junto a sistemas de producción.

El Paternoster opera de acuerdo al principio "producto a operador", lo que significa que el puesto de trabajo puede ser diseñado de una forma lógica y ergonómica correctas. También suele ser aconsejable tener otras funciones, como el empaquetado o marcaje asociadas al Paternoster

Los carruseles horizontales son estantes móviles suspendidos, que se mueven hasta el lugar deseado por medio de un motor eléctrico.

Dado que el operador necesita moverse una distancia muy corta para realizar la recogida, su eficacia es mayor que en un sistema de estanterías convencionales.

Para utilizar totalmente la capacidad del operador y del equipo puede ser práctico formar grupos de varios Paternoster y mecanizar el flujo entre los grupos.

El grado de sofisticación del control puede variar con las necesidades:

- En el primer nivel hay un teclado en el que el operador introduce el estante deseado.

- El siguiente nivel tiene un ordenador incorporado con detalles de las posiciones y balance de stock. Se puede ordenar un artículo por su código más la cantidad.

El sistema estándar más sofisticado está equipado con un ordenador separado con un completo programa de gestión y capaz de manejar varios Paternoster. También se pueden utilizar códigos alfanuméricos.

Se han previsto las aplicaciones a medida con conexión on-line con el ordenador de admi-

nistración del cliente.

Estos armarios diseñados como una práctica ayuda para guardar seguras las herramientas y los utillajes.

Hay diferentes tipos de armarios, por ejemplo: para talleres y almacenes de herramientas/utillaje. Todos ellos protegen al artículo del polvo, limaduras, etc. Los armarios de cierran con llave. Algunos modelos disponen de cajones de fácil manejo por su deslizamiento sobre guías laterales con rodillos de bolas. Los artículos se visualizan con gran facilidad. Gracias a la gran gama de tamaños de estos cajones, así como las alternativas que se logra mediante el variado posicionado de los mismos, éstos resultan muy funcionales al tiempo que los artículos están plenamente protegidos.

Diferentes alternativas para el almacenamiento de herramientas y/o utillajes:

- Por el tamaño de los artículos. Piezas casi de idéntico tamaño se agrupan juntas, con lo que la similitud en tamaño proporciona un adecuado posicionado en los cajones.

- El espacio disponible es bien utilizado.

Por familias de acuerdo a su uso. Estos serían artículos que se utilizan al mismo tiempo en la fabricación de un determinado producto o son componentes de un juego de repuestos o similar.

Esto reduce significativamente el tiempo de localización de las mismas, siendo necesaria una mayor variedad de los tamaños de cajones.

Por los números de serie de los componente, lo que casi siempre implica un escaso uso del volumen disponible dada la gran variedad de tamaños por artículo. Un cambio en la gama de artículos implica un reordenamiento considerable.

Operan bajo el principio “producto a operador”, lo que elimina los desplazamientos del personal. El sistema tiene mucho en común con un almacén compacto, dado que el servicio se realiza por los extremos y no es necesario acceder a los laterales.

Los carruseles se diseñan con soportes para bandejas y estantes móviles, que se pueden subdividir con divisores y cajas. Para almacenar grandes cantidades de producto se pueden

utilizar estantes "precargados" manejado con equipos de elevación.

Para obtener la máxima capacidad de picking, se puede colocar un único punto de recogida operando con varios carruseles.

También es importante disponer del sistema de control adecuado. Tenemos dos niveles estándar, que pueden ser adaptados para requerimientos especiales:

- En el primer nivel el carrusel está equipado, de forma estándar, con un sistema que lleva el estante deseado a un punto fijo.

- Para controlar el almacén se utiliza un PC, que contiene toda la información necesaria para su gestión, solicitando los artículos por su código. El sistema puede responder preguntas sobre la situación del almacén e imprimir listados de movimientos. También se puede conectar con un nivel superior de gestión informatizada.

Algunos ejemplos de utilización de carruseles horizontales son:

- Como almacén de repuestos con gran rotación y buen utilización del espacio.

- Como almacén de producción, cuando el montaje final depende de los pedidos utilizando pequeñas cantidades de los materiales que los componen.
- Como soporte de una o varias líneas de protección paralelas.

- Para productos que requieres unas condiciones ambientales especiales.

El Cubinoster es un sistema de almacenamiento compacto, con contenedores que son movidos mecánicamente en los planos horizontal y vertical. Estos contenedores. o casettes, se pueden adaptar para diferentes tipos de artículos desde pequeños componente a materiales largos. Se puede utilizar su volumen de una forma muy eficaz, colocando por ejemplo en los contenedores cajas y divisores, haciendo el Cubinoster ideal para un mezcla de productos.

El Cubinoster trabaja bajo el principio "producto a operador" siendo los contenedores cargados o descargados en una o más estaciones fijas de trabajo. La localización de estas estaciones de carga descarga se debe elegir conforme a las necesidades del flujo de materiales.

Se pueden diseñar fácilmente puestos de trabajos eficaces y ergonómicamente correctos.

Gracias a su construcción flexible, el Cubinoster se adapta perfectamente al entorno. Una solución es colocar el Cubinoster sobre una plataforma dejando la parte inferior como zona de trabajo.

Hay diferentes principios para controlar el Cubinoster, dependiendo de las necesidades del usuario:

- El sistema estándar es solicitar un contenedor indicando su número en un teclado.

- Alternativamente, el sistema de control se puede basar en un PC que contenga detalles de gestión, como la localización de los artículos o la situación del stock. Se puede ordenar un artículo por su código, se puede obtener información sobre la situación del almacén, listado de movimientos, etc. Si se desea, también se puede conectar el sistema otro control informático central.

Miniload/Microload

El sistema Miniload es un almacén compacto automático servido por transelevadores. Como contenedores se utilizan cajas o bandejas, Si se utilizan bandejas se pueden almacenar diferentes artículos en pequeñas cajas formando una unidad de carga. El Miniload requiere poca superficie y es adecuado para áreas de producción con varios puntos de carga/descarga para atender diferentes zonas.

El principio “producto a operador” con un diseño ergonómicamente correcto del puesto de trabajo y sistema de transporte adecuados, permiten una gran efectividad del personal. Se pueden utilizar varios miniload para formar un puesto de trabajo de gran eficacia. El Microload se utiliza con cargas de hasta 50 kg.

La situación del stock se puede asegurar identificando los artículos mediante código de barras y contándolos automáticamente por su peso. Para hacer un uso eficaz del almacén es aconsejable utilizar un sistema de control:

1. El sistema estándar consiste en un PC y está diseñado para controlar uno o más transelevadores y sus periféricos. El sistema contiene funciones administrativas del almacén y permite que los artículos puedan ser denominados por su código. Facilita información sobre la situación del almacén. Se pueden conectar lectores de código de barras para leer los códigos e impresoras para producir listados, por ejemplo de la situación del almacén y de los movimientos. También se puede utilizar una comunicación on-line del almacén con

un sistema informatizado central.

2 Si existe un sistema de gestión del almacén no se necesita una comunicación on-line y los transelevadores pueden ser controlados directamente. Esto se realiza introduciendo el operador en un teclado una dirección conocida, haciendo el transelevador el ciclo automáticamente.

3 El Miniload es una solución para almacenar donde se requiere una utilización eficaz del espacio y donde es esencial la velocidad de suministro, como es el caso de recambistas de automóviles o carretillas.

Ejemplos de aplicación:

- Almacenes de producción.
- Almacenes de repuestos.
- Productos que requieran condiciones ambientales especiales.

Nomenclatura según norma UNE 58.003.78

Esta norma aporta definiciones, gráficos, y una nomenclatura específica para cada uno de los componentes de los diversos sistemas y equipos de almacenaje. Su utilidad práctica es evidente para evitar errores y facilitar la lectura de planos, ofertas y petición de recambios.

Almacenamiento estático.

Comprende todos aquellos sistemas en los que tanto el dispositivo de almacenamiento como las cargas unitarias permanecen inmóviles durante el proceso de almacenamiento.

Diversos tipos de estanterías dinámicas.

- Estructura de almacenamiento dinámico con guías inclinadas para cargas provistas de elementos de rodadura.
- Estructura de almacenamiento dinámico con planos inclinados provistos de ruedas.

- Estructura de almacenamiento dinámico con planos inclinados provistos de rodillos.
- Estructura de almacenamiento dinámico con ligera inclinación u dispositivo animador del movimiento.
- Animador por vibración.
- Animador por frotamiento mediante motor.
- Estructura de almacenamiento dinámico con fuerte inclinación y limitador mecánico de velocidad.
- Velocidad limitada por cadena accionada por motor.
- Velocidad frenada periódicamente por impulsos emitidos por motor o sistema oleodinámico.
- Estructura de almacenamiento dinámico mecanizada.
- Las unidades de carga son transportadas mediante cadenas.
- Las unidades de carga son transportadas por carros automáticos

Operación con cargas paletizadas Inventario-Mantenimiento del stock.

1. Dimensiones de las paletas.
2. Tipos de paleta, croquis.
3. Dimensiones de las cargas.
4. Pesos de las paletas.
5. Número de referencias de productos.
6. Número total de paletas.

7 Número de paletas almacenadas por productos.

8 Número de paletas almacenadas por tipo de paletas.

9 Número de paletas almacenadas por altura de paleta.

10 ¿Cuántas semanas se mantiene el stock?

Operaciones con cargas paletizadas.

Movimiento-Entradas.

1 Mercancía de entrada.

2 Número de horas que las mercancías de entrada operan por día.

3 Número de paletas recibidas:
¿Cómo llegan las paletas?
4 Ej. ¿Camión? ¿Tren? ¿Transportadores?

5 Número de paletas por vehículos.

6 Tipos de vehículos.

7 ¿Está la mercancía paletizada o necesita ser paletizada a la llegada?
En este caso, ¿qué porcentaje de paletas?

8 ¿Es necesario enfardado o retractilado?
En este caso, ¿qué porcentaje de paletas?

9 Detalles para operaciones punta, si las hay.
Ej. ¿Estacional? ¿Operaciones punta en la mañana del lunes?

Operaciones con cargas paletizadas.

Movimientos-Preparación de pedidos(“Picking”)

1. Número de horas al día que se estima para la preparación de pedidos.

2. Número de pedidos al día -.media –punta

3. Número de paletas completas que pueden prepararse para pedidos, por día, para satisfacer una línea de pedidos.

   A. Cantidad media/cantidad máxima.

   B. Número de referencias que se cubren – por día.

   C. Número de pedidos que se cubren – por día.

4. Número de referencias de productos que se preparan como pedidos, por día, cuando la necesidad es menor que una paleta completa (pedidos de paletas mixtas).

   A. Cantidad media/ cantidad máxima.

   B. Número de referencias que se cubren – por día.

   C. Número de “unidades” que se preparan por día –media- punta.

5. Detalles de las operaciones punta en la preparación de pedidos, si las hay.
   Ej. ¿Estacional? ¿Reaprovisionamiento por la noche o fines de semana?

Operaciones con cargas paletizadas.

Expedición.

1. Horas de operaciones de expedición por día.Breve descripción de la operación de distribución. Ej: ¿Quiénes son los usuarios? ¿Los clientes? ¿Almacenes de depósito? ¿Cuántas salidas? Niveles de servicio a suministrar, Diario/semanal

2. Tipos de vehículos utilizados para el despacho.

3 Número de vehículos con cargas despachados por día.

4 ¿Se utilizan contenedores para el despacho? Ej. Paletas? ¿Roll-containers? ¿Cajas? ¿Granel?

Operaciones con cargas paletizadas.

Lugar-Edificio.

1 Área disponible – plano de los accesos por carretera y contorno.

2 ¿Existen restricciones de altura del edificio?

3 ¿Existen restricciones para la planificación?

4 Condiciones de la superficie – resistencia del suelo.

5 ¿Existe alguna restricción especial?

6 Área de la situación de las oficinas.

7 ¿Hay alguna norma especial de edificación / acabado?

8 ¿Existen otras funciones en el lugar, aparte del almacenaje? Área que se estima será utilizada.

9 Área de estacionamiento.

10 ¿Existen necesidades de protección contra incendios?

11 Necesidades de calefacción, alumbrado, ventilación.

Operaciones con cargas paletizadas.

Sistemas de control.

1 ¿Hay necesidad de interfase con la estructura principal?

2. Si es así, tipo y localización.

3. Hardware utilizado para el control en tiempo real.

4. Que funcionalidad básica se desea en el sistema de control.

Operaciones con cargas paletizadas.

Expansión futura – Programa.

1. Ha sido prevista una posible expansión.

2. Fecha prevista para que el almacén funcione a un nivel óptimo.

3. Porcentaje anual estimado.

4. Si las cifras están basadas en la operación actual:

   A. ¿Qué porcentaje anual de expansión es aplicable?

   B. ¿En qué año el almacén funcionará a su nivel óptimo?

5. Otros comentarios.

6. ¿Cuándo debe estar operativo el almacén?

7. ¿Cuál es el umbral de rentabilidad?

8. ¿Cifras utilizadas para capitalizar los costos de mano de obra por hombre/año?

Pavimento/Suelo del almacén

Capacidad del suelo en almacenes

La capacidad del suelo de un almacén oscila entre 1 ton/m2 a las 10 ton/m2, según la siguiente distribución sancionada por la experiencia:

1-3 ton/m2 el 20% de todos los almacenes.
3-5 ton/m2 en el 70 a 75% de los almacenes.
5-10 ton/m2 en el 5 a 10% restante y sólo se dan como regla en los que almacenan materiales muy pesados o de alta presión específica, como ocurre en el ramo del metal y del papel.

En cuanto a los pisos el 50% de los almacenes no sobrepasan los 0,4-0,7 ton/m2 y el otro 50% no sobrepasa la tonelada por m2 (ELECTROLUX).

Interacción entre las características del suelo del almacén y la operatividad de las máquinas de manutención.

La realización del suelo de un almacén o el reacondicionamiento de un suelo existente es un factor al que no se le presta toda la atención que merece. Si la capacidad es suficiente para el paso de máquinas y cargas parece que el tema está solventado. Sin embargo, se han observado almacenes no utilizables por deformaciones irreversibles en el piso por falta de una compactación adecuada o por un desnivel puntual que se pasó por alto en una inspección superficial final de obra.

El criterio del autor es que el piso del almacén debe recibir su visto bueno tras el montaje de las estanterías y la aplicación de las máquinas que deben efectuar las tareas de estiba y desestiba. Los problemas que se detectan son mucho más acusados cuando de los cinco o seis metro de altura de trabajo pasamos a doce o trece, o más, en cuyo caso las pequeñas irregularidades de cualquier tipo comienzan a limitar la operatividad del flujo de materiales.

En resumen, los suelos de almacén y por extensión los de toda una instalación destinados a la distribución constituyen un capítulo limitativo por cuanto sus características pueden influir negativamente en el flujo de materiales. Sin embargo el problema es más grave ya que la solución es realmente difícil sin desmontar todo o parte del almacén o construir otro. Por otra parte, los problemas del suelo no se presentan de inmediato, a los dos o tres años comienza el firme a ceder en los caminos de rodadura de las máquinas filoguíadas, o en las áreas de transferencia, aparecen baches, salta la capa superficial, se produce polvo que se deposita sobre el material almacenado o en proceso de producción y nadie admite la responsabilidad del problema.

Los suelos que han sido destinados a las carretillas contrapesadas o las carretillas de mástil retráctil no son adecuadas cuando se utilizan carretillas para grandes alturas y pasillos

estrechos.

Un sistema de pasillos estrechos consta de un suelo, carretillas y estanterías en la que se almacenan las paletas. Cuanto más elevada es la altura de apilado, mayores son las necesidades relativas a los componentes del sistema, en particular aquéllas referentes al suelo.

La menor irregularidad en el suelo produce efectos considerables en la parte superior de un pasillo estrecho.

Las carretillas y las estanterías de paletas suelen cumplir con los requisitos mientras que, por lo general, esto no es cierto en el caso de los suelos, trátese de un antiguo suelo adaptado para una nueva técnica o un suelo totalmente nuevo que se va a construir.

Los suelos se construyen en el mismo sitio con hormigón o material equivalente, Generalmente, cuando se trabaja con dichos materiales, no se utilizan tolerancias tan pequeñas como aquellas requeridas para un suelo de pasillo estrecho. Es preciso utilizar estas tolerancias para obtener un suelo uniforme y los suficientemente resistente y, por consiguiente, un sistema de almacenamiento óptimo.

Los requisitos relativos a los suelos pueden dividirse en tres categorías principales:

- Planimetría.
- Solidez y resistencia al desgaste.
- Otros requisitos.

Suele ser más fácil cumplir con los requisitos de resistencia, resistencia al desgaste y otros. El costo adicional generado por la construcción de un suelo bien adaptado es amortizado rápidamente gracias al incremento de la eficacia, de la seguridad de la manutención y la reducción de los costos de mantenimiento de las carretillas.

Planimetría

Los distintos tipos de carretillas responden de forma diferente a las irregularidades del suelo. En el caso de una manutención con baja frecuencia de pedidos puede admitirse que la carretilla se desplace a una velocidad reducida en el suelo de menor calidad. En cambio, esto

no es aceptable cuando la manutención es intensa.

- Las irregularidades no pueden aparecer a intervalos tan regulares que las carretillas empiecen a oscilar.

- Las irregularidades no pueden tener un tamaño tal que las carretillas pierdan el contacto con el cable de control por inducción.

- También debe evitarse que las irregularidades tengan un tamaño susceptible de provocar un desplazamiento o una caída de mercancías de la carretilla, o afecten a su estabilidad.

Una pequeña irregularidad en la parte inferior afecta la parte superior

El espacio libre nominal entre la paleta que está en la horquilla de la carretilla y las mercancías almacenadas en la estantería es a menudo de tan sólo 100 milímetros, lo cual es mínimo. Supongamos que se haya construido el suelo de modo que sea más alto en 10 milímetros en un lado del pasillo.

Si el carril tiene una anchura de 1,2 metros, la carretilla se inclina en 80 milímetros a una altura de elevación de 10 metros, lo cual significa que queda un espacio libre de 20 milímetros. Pero, cuando se tiene también en cuenta la colocación de la paleta en la estantería, el centrado en la horquilla de la carretilla, la extensión del mástil, el hecho de que oscila la carretilla, etc., no quede ningún espacio libre. Por lo tanto, una diferencia de nivel de 10 milímetros a tal altura de elevación es inaceptable.

Si la diferencia de nivel del ejemplo mencionado fuera de 5 milímetros, quedaría un espacio libre de 60 milímetros, lo cual es suficiente. Esto sólo es cierto suponiendo que la diferencia de nivel es de 5 milímetros a lo largo de todo el pasillo de la carretilla.

Pero, en realidad, debido a las irregularidades del suelo, la carretilla se inclina a veces a la derecha o a la izquierda. Cuando la carretilla oscila, se desvía en proporciones mayores de lo que supone la irregularidad. Estas proporciones dependen de la rapidez con la que cambia el nivel así como del tamaño del cambio.

Si el suelo tiene una diferencia de nivel de 5 milímetros en una distancia de 1 metro, ape-

nas se notará dicha diferencia. En cambio, si la distancia es de 1 decímetro, la carretilla oscilará mucho.

Clase de suelos por su planimetría

Las normas relativas a los suelos son similares en cierto número de países.

No obstante, estas normas no definen la planitud de forma aceptable por lo que se refiere a las carretillas para pasillos estrechos. Sólo definen el tamaño de las irregularidades admitido en cierta distancia y no el número de irregularidades permitidas en la misma distancia ni tampoco la agudeza de ángulo que puede tener. Dicha agudeza es la que provoca las perturbaciones más serias en un almacén de pasillos estrechos cuando las carretillas empiezan a oscilar.

También combinan el alabeo y el ángulo del suelo, por lo que resulta difícil interpretar las clases. Suele recomendarse el método de medición que consiste en recorrer el almacén con una regla larga y medir la distancia entre dicha regla y el suelo. La suma de las tolerancias admitidas produce variaciones demasiado grandes para un almacén de pasillos estrechos.

En EE.UU. y Gran Bretaña, se han ido construyendo durante muchos años suelos especiales para las carretillas destinadas a operar en pasillos estrechos. En dichos países se dividen los suelos en tres clases distintas por su planimetría:

- Suelos normales son aquellos que presentan irregularidades de 5mm en una distancia de medición de 2 metros. (Corresponde a la clase Hus AMA 3/A, la clase 3 anterior)

- Suelos llanos presentan irregularidades de 3 mm en una distancia de medición de 2 metros. (Corresponde a la clase Ama 3/B, la clase 2 anterior.)

- Suelos muy llanos presentan irregularidades de 1 mm en una distancia de medición de 2 metros y generan requisitos adicionales en cuanto a la diferencia de nivel máxima para las ruedas delanteras y traseras de la carretilla cuando se desplaza a través del pasillo.

Estas clases de suelos nos permiten definir algunas normas generales.

En un suelo normal, una carretilla para pasillos estrechos puede funcionar sin ningún problema a plena marcha y a una altura de elevación máxima de tres metros.

- En un suelo llano, la carretilla puede funcionar a plena marcha a una altura de elevación máxima de 6 metros.

- En un suelo muy llano, la carretilla puede funcionar a plena marcha y a una altura de elevación máxima de doce metros, lo cual puede ser mayor en algunos casos.

Debido a las normas de estabilidad, la velocidad de la carretilla para pasillos estrechos sufre una reducción una vez que se ha excedido cierta altura de elevación. Esto significa que un suelo llano suele ser suficiente para que se pueda utilizar la carretilla hasta una altura de elevación de 8 a 10 metros.

Para especificar con mayor precisión los requisitos relativos a los suelos muy llanos

Hoy día, la única especificación conveniente para los suelos de los almacenes de pasillos estrechos ha sido definida en Estados Unidos.

Este método tiene en cuenta las irregularidades del suelo como la rapidez con la que pueden cambiar.

Esta especificación se basa en que las irregularidades que existen en la base y la vía de las ruedas de la carretilla afecta a esta última. Si un pasillo de 100 metros sufre una inclinación de 10 cm de un extremo a otro, no tiene mucha importancia. Son las pequeñas irregularidades de la vía las que pueden plantear problemas.

Suelos muy llanos

Un suelo que cumple con la siguiente especificación permite que la carretilla sea conducida a plena potencia y a alturas de elevación que pueden alcanzar 12 metros o más.

Control longitudinal

- La diferencia de nivel entre dos puntos situados a una distancia de 2 metros a lo largo del pasillo de la carretilla en el que circula esta última no puede exceder de 3mm.

- Cada desplazamiento de 100 mm de los puntos de medición a lo largo del pasillo de la carretilla no puede generar un cambio en la diferencia de nivel superior a 1 mm.

El último requisito significa que, si el punto de medición delantero se encuentra 1 mm encima del punto de medición trasero y se efectúa una nueva medición de 100 mm hacia delante, la diferencia de nivel entre los dos nuevos puntos no puede cambiar en más de 1 mm. En este caso, el punto delantero debe estar situado encima del punto trasero, a una distancia que oscila entre 0 mm y 2 mm.

Control transversal

- La diferencia de nivel entre dos puntos situados transversalmente en el pasillo de la carretilla en el que circula esta última no puede exceder 2 mm cuando la vía de las ruedas es de 1,5 metros, como máximo, y 3 mm en el caso de una vía de más de 1,5 metros.

- Cada desplazamiento de 100 mm de los puntos de medición a lo largo del pasillo de la carretilla no puede generar un cambio en la diferencia de nivel superior a 1mm.

- No pueden existir juntas en el pasillo de la carretilla, sea horizontal o transversalmente.

Suelos normales de pasillos estrechos

Si la altura de elevación se sitúa entre 8 y 10 metros y la velocidad se reduce al alcanzarse alturas de elevación de 5 a 6 metros, el suelo que cumpla con las especificaciones relativas a un suelo llano suele ser conveniente.

La norma de un suelo llano queda definida por la siguiente especificación:

Control Longitudinal

- La diferencia de nivel entre dos puntos situados a una distancia de 3 metros a lo largo del pasillo de la carretilla en el que circula esta última no puede exceder 6 mm.

- Cada desplazamiento de 100 mm de los puntos de medición a lo largo del pasillo de la carretilla no puede generar un cambio en la diferencia de nivel superior a 2 mm.

Control Transversal

- La diferencia de nivel entre dos puntos que ocupan una posición transversal en el pasillo de la carretilla en el que circula esta última no puede exceder 4 mm cuando la vía de las

ruedas es de 1,5 metros, como máximo, y 6 mm en el caso de una vía de más de 1,5 metros.

- Cada desplazamiento de 100 mm de los puntos de medición a lo largo del pasillo de la carretilla no puede generar un cambio en la diferencia de nivel superior a 2 mm.

- Las juntas del suelo colocadas transversalmente en el pasillo deben ser llanas. Resulta imposible evaluar la planitud de un suelo mediante la mera observación visual. Un suelo puede parecer llano, pero revelarse considerablemente desigual en el momento de la medición. También puede darse el caso contrario en el que un suelo puede dar la impresión de ser desigual mientras es lo suficientemente llano para el tráfico de carretillas para pasillos estrechos.

Métodos de medición ópticos

El método más común consiste en emplear un teodolito colocado en un extremo del pasillo de la carretilla. Desplazando una varilla de medición a lo largo de la carretilla se puede leer el nivel en distintos puntos del pasillo.

Los instrumentos ópticos no producen resultados perfectos, debido a que sólo se ha medido cierta cantidad de puntos en el suelo. Además, se corre el riesgo de que se pasen por alto las grandes irregularidades. Por consiguiente, los resultados conseguidos mediante los métodos ópticos sólo pueden servir de referencia.

Para tener una idea de la plenitud del suelo, se mide el pasillo de la carretilla cada 2 metros. Se introduce el resultado en un formulario de tres columnas. En la primera columna están los puntos de medición. La segunda columna contiene las mediciones de la planimetría y la tercera columna incluye la diferencia entre los valores de medición de la columna segunda.

- Si la diferencia más alta es de 3 mm, el suelo debe considerarse como muy llano.

- Si la diferencia más alta se sitúa entre 3 y 6 mm, el suelo debe considerarse como llano.

- Si la diferencia más alta se sitúa entre 6 y 10 mm, el suelo debe considerarse como normal.

La inexactitud en una medición como la indicada arriba es grande dado que la distancia

entre los dos puntos de medición es larga.

Para obtener una mayor exactitud, se puede reducir la distancia entre los dos puntos de medición. Sin embargo, el problema radica en el hecho de que resulta difícil evaluar los resultados de las mediciones. Si la distancia entre los puntos de medición es de 100 mm y se miden ambos lados del pasillo de la carretilla, se puede obtener una evaluación relativamente precisa acerca de la forma en que la carretilla se desplazará cuando sea conducida a través del pasillo.

Medición mecánica

Un método relativamente sencillo consiste en desplazar un instrumento, manualmente, a lo largo del pasillo de la carretilla, primero de un lado y después del otro. Los valores de medición se leen en el instrumento en décimas de milímetro y luego son objeto de una evaluación efectuada con ayuda de un ordenador. Este instrumento se utiliza principalmente para medir suelos existentes con el fin de tener una idea de su estado.

Control de nuevos suelos

Se emplea otro instrumento más preciso que se desplaza automáticamente a lo largo del pasillo de la carretilla y efectúa las mediciones tanto en posición longitudinal como transversal, fijándose los puntos de medición en función de la posición de la ruedas de la carretilla. Se introduce el resultado en un diagrama que se puede leer inmediatamente.

Las fuerzas sobre el suelo del almacén son ejercidas en parte por el peso de la estantería, las paletas con sus mercancías almacenadas y en parte, por el peso de las carretillas cargadas. También intervienen otros factores como la carga del edificio e influencias del exterior como la fuerza del viento y la nieve.

Al seleccionar los materiales del suelo y determinar sus dimensiones, hay que tener en cuenta tres factores:

- La carga distribuida de las mercancías almacenadas y de las carretillas, expresada en kg/m2.

- Las cargas concentradas de los pilares de la estantería y de las ruedas de las carretillas, expresadas en kg.

- La presión ejercida en la superficie por los pilares de la estantería y las ruedas de las carretillas, expresadas en kg/cm2.

La carga distribuida y las cargas concentradas determinan la capacidad de soporte del suelo, la cual suele equivaler al espesor del suelo. El valor de la presión superficial determina la dureza del material que se utilizará para construir el suelo.

La carga distribuida de los estantes de paletas en los que están almacenadas la mercancías se calcula dividiendo el peso total del estante de paletas y de las mercancías por su superficie proyectada en el suelo.

El método más sencillo consiste en seleccionar una sección del estante de paletas y efectuar el cálculo para el mismo. Para la sección presentada en la figura, se efectúa el siguiente cálculo:

Nº de paletas x peso máx. de carga en kg x peso del estante de paletas/ Longitud de sección en metros x ancho de sección en metros.

La carga concentrada y la presión superficial de los pilares de los estantes

La carga concentrada ejercida en el suelo por los pilares de los estantes de paletas se calcula dividiendo el peso del total de los estantes de paletas y de las mercancías almacenadas en dichos estantes por el número de pilares. En este caso, las paletas deben tenerse en cuenta al efectuar el cálculo. (En cambio, deben tenerse en consideración a la hora de calcula-ra la carga total ejercida en el suelo).

La forma más sencilla para efectuar este cálculo consiste en hacerlo para una sección.

La carga concentrada se calcula mediante la siguiente fórmula:

Nº de paletas x peso máx. de carga en kg x peso del estante de paletas/Nº de pilares de estantes de paletas

El resultado de dicho cálculo se divide por la superficie del pie expresada en centímetros cuadrados:

Carga concentrada/ Superficie del pie en cm2

Lo cual, a su vez, produce la presión superficial expresada en kg/cm2.

Cuando dos estantes de paletas están colocados uno a lado de otro, "estante doble", los dos pilares internos de los estantes de paletas estarán tan cerca uno de otro que su cargas afectarán al suelo en la misma zona. Debe, en tal caso tenerse en cuenta no sólo la carga concentrada de cada pilar, sino también la distancia entre los pilares.

La carga de las carretillas se expresan, en parte, como valores estáticos cuando las carretillas están inmovilizadas y como valores dinámicos cuando se mueven.

En casi todos los casos, la carga ejercida por la carretilla en las ruedas delanteras es mayor que aquella ejercida en las ruedas traseras, pero sólo debe expresarse el valor máximo.

Generalmente, los valores dinámicos no son más que una suma de los valores estáticos multiplicada por determinado factor. El factor suele ser 1,4 y se denomina factor de impacto.

El peso de la carretilla cargada se divide por la superficie proyectada de la carga y la carga ejercida en el suelo. En este caso, debe incluirse el factor de impacto 1,4.

(Peso de carretilla + peso de la carga) x 1,4/ Longitud x ancho incluyendo la carga

La carga distribuida ejercida por las carretillas suele ser considerablemente inferior a la carga de los estantes de paletas. Por lo tanto, el estante de paletas cargado es el que determina las dimensiones del suelo por lo que se refiere a la carga distribuida.

Esto se aplica también a las cargas concentradas.

En cuanto a la presión superficial, la relación suele ser la inversa debido a que la presión más fuerte es generalmente ejercida por las ruedas de la carretilla cuya forma circular reduce la superficie de contacto con el suelo. Generalmente, la presión superficial se sitúa alrededor de los 50-70 kg/cm2.

Por lo general, si el suelo ha sido construido con hormigón, la carga concentrada y la pre-

sión superficial no plantean ningún problema. La solidez de un suelo de este tipo suele ser suficiente para soportar las cargas. Si se van a utilizar materiales más blandos para construir el suelo, por ejemplo asfalto o distintas mezclas de asfalto y hormigón, la carga concentrada puede ser crítica, en particular cuando se tiene en cuenta que las carretillas de las que se trata son generalmente filoguiadas o guiadas por raíl y, por consiguiente, se desplazan en el mismo carril, ejerciendo las ruedas una fuerte presión en el suelo.

Si una carretilla para pasillos estrechos está asistida por una carretilla de transporte, el puesto en el que la carretilla para pasillos estrechos recoge y deposita las cargas estará sometida a un desgaste intenso.

Coeficiente de fricción

Al cabo de cierto tiempo, una película de aceite e impureza se forma en la zona en la que circulan las carretillas. Para evitar que disminuya la adherencia de la rueda en el suelo, el coeficiente de fricción contra las ruedas vulkollan debe ser superior a 0,6.

Esto significa que la superficie del suelo no debe ser totalmente lisa y que una superficie rugosa es preferible.

Juntas en el suelo

Es preferible que no haya juntas en los pasillos destinados a las carretillas para pasillos estrechos. Si las juntas deben colocarse transversalmente en el pasillo de la carretilla, es preciso que ocupen una posición perpendicular y que el ancho de la junta no exceda 5 mm.

Si se tiene que montar las juntas del pasillo de la carretilla, es preciso colocarlas en un lado del pasillo.

Conductividad eléctrica

El uso de los equipos electrónicos y microordenadores se está incrementando, incluso en las carretillas manuales. Un equipo de este tipo puede ser sensible a la electricidad estática que se forma cuando la carretilla se desplaza en el suelo.

Para desviar la electricidad estática, el suelo debe tener cierta conductividad eléctrica.

Suelos existentes

Carretillas para pasillos estrechos

Los suelos de asfalto no son convenientes para las carretillas para pasillos estrechos, debe utilizarse hormigón. El problema de los suelos destinados a las cartillas para pasillos estrechos no radica en la resistencia al desgaste sino en la planimetría. Para poder determinar si un suelo es adecuado para carretillas para pasillos estrechos, es necesario efectuar una medición.

Si las irregularidades son pocas y grandes puede que un relleno puntual se suficiente. En cambio, si el suelo presenta numerosas irregularidades, es precios aplicar una nueva capa superficial.

La mejor solución consiste en construir un suelo de hormigón totalmente nuevo por encima del antiguo. Otro método consiste en alisar el antiguo suelo y aplicar un producto fluido industrial encima del mismo.

Suelo para transelevadores

Los transelevadores son los que requieren requisitos menos estrictos por lo que se refiere al suelo, lo cual se debe a que funcionan en raíles que se instalan y luego se alinean. En general puede utilizarse todo tipo de suelo con la condición de que pueda soportar el peso de los estantes d paletas y los raíles.

Transpaletas automáticas

Si el suelo está hecho con hormigón exento de daños demasiado serios y cumple con los requisitos relativos a un suelo normal, es generalmente aceptable para las transpaletas automáticas. Si el suelo ha sido construido con hormigón y recubierto con asfalto, también puede utilizarse, aunque es preciso renovarlo al cabo de dos años a causa del desgaste. Un suelo que esté hecho exclusivamente con asfalto no es conveniente para las transpaletas automáticas.

Nuevos suelos

Carretillas para pasillos estrechos

Los suelos destinados a las carretillas para pasillos estrechos deben construirse con hormigón. Tanto la intensidad de la manutención como la carga influyen en la calidad del hormigón que se va a utilizar. Se tiene que escoger un hormigón que resiste por lo menos una presión de 400 kg/cm2 , para evitar que sufra una desintegración.

Especificaciones relativas a la Planimetría

En el caso de alturas de elevación máximas de 6 metros, las especificaciones destinadas a un suelo normal de pasillo estrecho son suficientes. Esta regla se aplica también a las alturas máximas de 10 metros, con la condición de que la carretilla se desplace a una velocidad reducida. Para que sea posible conducir la carretilla a velocidad máxima y a alturas superiores a 10 metros, el suelo debe cumplir con las especificaciones relativas a un suelo muy llano.

La importancia de la iluminación de almacenes

Se estima una media de 150 lux, que es bajo comparado con los 300 a 1.000 lux de talleres.

Altura del techo inferior a seis metros: dos tubos fluorescentes por parejas 65 w con eficacia luminosa entre 45 y 75 lumens/w. Posibilidad de varios colores que varían el rendimiento desde 65 el blanco y 85/90 en color.

Si el techo está por encima de los seis metros, se utilizan lámparas de descarga de alta presión, de vapor de sodio, que son dos veces más eficaces que las de vapor de mercurio, es decir, para la misma luminosidad consume la mitad de energía. Para las zonas de carga se debe llega r los 200-250 lux.

Una instalación de luz empieza a envejecer desde que se estrena.

- Baja del flujo luminoso de un 2% cada 1.000 horas.
- Recubrimiento por polvo de las superficies reflectantes con una pérdida del 20% por año del flujo luminoso.
- Mortalidad de las fuentes luminosas, al 80% de su duración de vida media, 5% se fundden, que aumenta al 40-50% tras 8.000 horas de funcionamiento.

- Tras un período de dos años la pérdida de rendimiento puede llegar al 50%.

El mantenimiento sistemático es de tres a seis veces inferior en tiempo al mantenimiento puntual además la limpieza sistemática permite recuperar un 30% del nivel de iluminación.

El cambio sistemático a las 6.000 horas permite recuperar un 12%(2%por cada 1.000 horas), que en total llega al 42%.

Si el sistema no se limpia ni se cambia, el nivel baja un 40%; por lo tanto, se despilfarra un 40% de energía.

Iluminación de la zona de los muelles de carga.

Es el área del almacén donde más accidentes se producen. El interface muelle y medio de transporte conlleva manejo de cargas, desplazamiento de máquinas y paso de personal en áreas congestionadas a las que añadir diferencias de nivel entre el muelle y el suelo donde se hallan los camiones.

Se aconseja situarse por encima de los 200 lux/m2 y disponer de proyectores para trabajos especiales.

Por otra parte, no sólo es la iluminación exterior la única a tener en cuenta. El interior del camión o del contenedor de 20 o de 40 pies ofrece un panorama absolutamente sombrío por la dificultad que entraña su iluminación racional aun de día.

La carga de contenedores es objeto de otro comentario en el apartado correspondiente y corre a cargo del equipo de alumbrado de la carretilla, aunque la experiencia demuestra un elevado número de impactos sobre la carga por falta de buena iluminación, acusándose el hecho de que en un elevado porcentaje el sistema de luces o focos de la carretilla no funciona.

Puertas de almacenes

En un almacén el paso de equipos industriales exterior e interior, la circulación interna del flujo de materiales, las operaciones de carga y descarga sobre camiones o ferrocarril, etc., hacen indispensable la presencia de puerta.

La puerta es un complemento muy especializado en función de su situación, frecuencia de paso, naturaleza de los productos o equipos que circulan a través de la misma, velocidad del

flujo de materiales, condiciones del exterior, etc.

Existen tantos tipos de puertas como necesidades se han identificado en las distintas industrias o servicios, tanto en características como en medidas y sistemas de acoplamiento y apertura y cierre.

Distinguimos en primer lugar puertas interiores y puertas hacia el exterior.

En estas últimas ese presta atención a mantener la condiciones internas el almacén, es decir su temperatura, nivel de polución bajo evita la entrada de polvo, polen, la entrada de insectos, roedores, etc. Finalmente el control de acceso de personal no autorizado con las consecuencias que pueden deducirse.

Estos cerramientos no deben reducir la capacidad estructural del almacén y al mismo tiempo resistir los embates del viento, cuya acción es muy importante en puertas que puedan llegar a los 100 m2, caso de hangares, etc., y disponer en todo momento de un funcionamiento seguro y rápido. La seguridad consiste en que deben permitir el acceso o salida cualquiera que sean las circunstancias, es decir incluso en caso de falta de fluido eléctrico. o avería mecánica por impacto o mal trato. Es evidente que un almacén con la o las puertas bloqueadas de un problema grave.

Las puertas de interiores tienen diversos cometidos en función de las actividades que se desarrollen en el almacén o edificio, desde separar y mantener áreas a distintas temperaturas como servir de barrera antifuego. La naturaleza de los productos manipulados: refrigeración de alimentos o procesos que producen un alto nivel de ruido requieren un aislamiento específico.

Desde el punto de vista operativo una puerta industrial debe aunar características en algún caso dispares como son una perfecta estanqueidad, peso reducido, instalación sencilla, rapidez de apertura, resistencia a la usura, mínimo de elementos en movimiento, etc. , con unas funciones de difícil consecución debido a la entrada de trabajo totalmente adverso.

Es decir, mantener la visibilidad de una puerta de lamas o láminas de plástico transparente que son atravesadas cada día de 500 a 800 veces en cada sentido y el movimiento de la puerta se produce por impacto de la carretilla sobre dichas lamas, es muy difícil mantener la transparencia más de un par de semanas, lo mismo sucede con la resistencia de los materiales.

Nos encontramos frecuentemente con puertas de este tipo sometidas a grandes requerimientos con un mantenimiento nulo, la consecuencia es obvia, la puerta sólo cubre la mitad del vano del paso, es decir que no sirve para nada y además molesta la visibilidad del conductor de la carretilla incrementando el nivel de riesgo de choque con otra máquina o con un peatón.

Las puertas industriales sobre todo las interiores exigen un mantenimiento en función de la notable carga de trabajo que soportan, en caso contrario su función queda notablemente mermada.

Los fabricantes prevén todos estos planteamientos adversos a través de una oferta amplia que cubre casi todas las expectativas del usuario. Puertas que se abren automáticamente por radar, por detector magnético, por pulsador, telemando, célula fotoeléctrica, tirador, etc., tienden a eliminar el simple golpe contra la lámina de cierre.

Otro aspecto que ha evolucionado es la velocidad de apertura, que en puertas enrollables se sitúa entre los 0.7 y los 1.7 metros por segundo, según medidas y disposición vertical u horizontal del movimiento de enrollado de la puerta formada por una lámina de material acrílico o PVC reforzado.

Estructura

- En hierro pintado con tratamiento anticorrosión y esmalte de acabado azul. Cajón de aceite inoxidable pulido brillante.

- Modelo 330; hoja de PVC de 2,5 milímetros de espesor, con doble refuerzo interior de tela acrílica y mirilla vertical de PVC transparente de 2 milímetros de espesor en toda la altura de puerta.

- Perfil especial para vientos (opcional).

- Perfil de caucho, en la parte inferior de la hoja, con dispositivo de seguridad neumático.

- Célula de seguridad en cajón que evita el cierre en caso de impedimento físico en el campo de la puerta (opcional).

- Montaje exterior, para dejar libre el hueco de luz.

Patio de carga

Sin un conocimiento del entorno difícilmente podremos determinar la carretilla adecuada, por ello es conveniente tener presente lo siguiente relacionado con los muelles y patios de carga.

El terreno asfaltado debe tener una pendiente del 2% para facilitar la salida de aguas; es preciso tenerlo en cuenta en relación con la estabilidad de las cargas a gran altura.

El terreno debe estar tratado con un anti polvo para prolongar la vida de los filtros de aire y el trabajo de conductor. Hay patios que tiene aspecto de desierto con dunas de tierra y desperdicios. Este es un punto que hay que cuidar, el polvo entra en el almacén y se deposita sobre el producto, máquinas, estanterías, etc. La utilización de máquinas para la limpieza mecánica resulta un complemento imprescindible en la mecanización de almacenes tanto para su interior como para el entorno exterior. Mucha atención a los registros de salidas de agua, son puntos críticos en accidentes.

Plataformas ligeras de carga para muelles La diferencia de nivel entre la plataforma de el camión y el suelo requiere de sistemas que sitúen la carga al mismo nivel para efectuar el trasiego de la carga entre ambos.

Podemos optar por métodos estéticos o dinámicos. Calificamos el muelle de carga como método estático, así como el foso de carga. La carretilla elevadora sería un equipo dinámico, también puede utilizarse una conjunción de ambos métodos.

Es evidente que la altura del muelle de carga puede coincidir con un tipo de camión pero no con todos y que dicha altura varía en función de la carga y varía a lo largo de la operación, con la consiguiente dificultad de acceso para equipos manuales o automotrices. Diferencias de altura entre muelle y plataforma de camión de 140 a 200 mm pueden ser absorbidos por una pasarela, placa o plataforma entre el camión y el muelle teniendo en cuenta que los medios mecánicos empleados difícilmente pueden superar con comodidad el 7-8% de pendiente, y el uso de la transpaleta manual puede ser muy fatigoso, con el consiguiente descenso de rendimiento y aumento de la inseguridad de la operación.

Las placas de quita y pon son aún más utilizadas en la carga de vagones donde son prácticamente imprescindibles para salvar la distancia entre tren y andén de carga.

Estas plataformas de quita y pon son de aluminio por su menor peso, del orden d unos 50-60 kg, con la anchura de un camión y una longitud de 1,5 a 2 m. Si la diferencia de nivel es de 400 mm la longitud de la placa debe ser de 4 m. como mínimo.

En el caso de camiones, es necesario asegurarse del correcto bloqueo del vehículo y de la placa, ya que durante su aplicación puede.

Los camiones frigoríficos tiene la caja unos 100 mm más alta debido al aislante, y el techo unos 100 mm más bajo por la misma razón. La altura sobre el suelo de los vagones europeos es de 1.220 mm.

Las planchas son prácticas cuando el número de camiones a cargar o descargar es reducido, ya que su uso provoca problemas con el personal:

- Requieren esfuerzo físico y cierto riesgo.
- Frecuentemente están deformadas o inservibles.
- Si no anclan bien se deslizan hacia dentro de la caja del camión, sobre la carga o se mueven al salir con la carretilla: muy peligroso.
- La plancha sólo debe utilizarse cuando el muelle regulable de carga esté averiado.

Un puente plataforma debe presentar como máximo una pendiente del 12-14%, con una anchura de 1.500 a 2.400 mm, no más ancho porque no cabría por la parte trasera de la caja.

Teniendo en cuenta que la altura de los andenes de recepción y entrada a los almacenes es 1.200 a 1.300 mm de altura por recibir camiones de gran tonelaje y los de entrega son de 1.000 a 1.100 mm aptos para camiones de reparto y furgonetas, la pendiente que se forme entre el muelle y el vehículo, si sólo disponemos de una plataforma, deber formar como máximo un ángulo que permita el acceso a las máquinas de que disponemos y que como máximo, en régimen de trabajo en vacío o cargadas, no debe ser superior a:

- Transpaletas manuales: 3.5%
- Transpaletas eléctricas: 7%

- Apiladores: 5%
- Carretillas eléctricas: 10%
- Carretillas térmicas:15%
- Remolques:13%

Rampas para la carga o descarga de camiones o contenedores sobre camión.

Se trata de plataformas metálicas de 10 a 12 m de longitud que unen la plataforma del camión con el suelo, que ofrece un 11-13% de pendiente que es superable por la mayoría de las carretillas térmicas, lo que no aconsejaríamos para carretillas eléctricas equipadas con ruedas de bandajes.

Esta plataforma es desplazable sobre un eje con ruedas, es arrastrada y colocada en su posición de trabajo por la misma carretilla. La superficie de la plataforma de la rampa debe estar provista de una superficie antideslizante, que drene el agua, y conviene efectuar un mínimo mantenimiento de su estructura por las consecuencias que podría acarrear y mantener la superficie limpia de grasas o restos de material descargado que pueden mermar la capacidad de agarre del tren de rodaje.

La rampa debe quedar perfectamente sujeta al camión, que estará provisto de calzos además de tener aplicados los frenos.

Disposición del camión respecto al muelle de carga

Según sea el sistema adoptado los equipos pueden ser distintos desde la utilización de planchas de acceso lateral a un muelle automático regulable o la combinación de ambos.

Con muelle es posible utilizar equipos de transporte horizontal, como transpaletas manuales o eléctricas, que sin muelle no son aplicables.

Sujeción del camión al muelle de carga

Se trata de un gancho que sujeta al vehículo a través de la barra inferior trasera. Es electro-

mecánico e incorpora un sistema de alarma acústica y luminosa que indica al conductor y al encargado del muelle de carga si se ha efectuado el enganche correctamente.

La carga de camiones o de remolques por la parte trasera desde un muelle de carga da lugar a un área de riesgo elevado cuyo control debe tener en cuenta no solo el caso de la carretilla con su carga sino también posibles problemas con la suspensión del vehículo o plataforma.

Cada vez que la carretilla atraviesa la rampa y entra en el vehículo se produce un impacto por la aceleración y el peso que se desplaza. Este impacto continuado puede producir la separación de algunos milímetros entre ambas interfaces aunque este accionado el freno e incluso colocados los calzos.

Otra consecuencia negativa es la incidencia negativa sobre el remolque que golpea de forma imperceptible contra el muelle de carga cada vez que la carretilla entra en su interior.

El sistema Powerlock permite anclar a cualquier tipo de vehículo que disponga de base protectora trasera. El brazo de retención se coloca en posición vertical una vez el vehículo se halla situado contra el muelle de carga. Un cilindro hidráulico presiona de forma tal que el camión queda fijo y el sistema bloqueado por un cierre de seguridad.

El sistema se complementa con un sistema de alarma o luces advertencias que indican si el sistema trabaja correctamente o se ha producido un fallo. El sistema en forma de semáforo advierte al personal exterior que maneja el camión mientras que en el interior del almacén otro juego de luces advierte incluso si hay un fallo en el semáforo exterior. También suena una alarma acústica en caso de fallo mecánico o eléctrico.

Tanto la caja exterior que contiene el brazo de retención como la caja de control interno disponen de llaves independiente para evitar su funcionamiento por personal no autorizado.

Plataformas de elevación sobre camión para la distribución

La distribución desde los almacenes de mayoristas y reguladores hasta los puntos de venta o utilización requiere de métodos de descarga en cada uno de esos puntos. Las dificultades físicas en la manipulación de la carga incrementan los costos o llegan a hacerla inviable.

La falta de medios fijos o móviles en cada uno de los puntos del circuito de distribución

debe suplirse con equipos independientes de cada punto y transportables con el camión de reparto.

Entre estos equipos en rápida expansión se encuentra las plataformas elevadoras, situadas generalmente en la parte trasera del camión y que permite el descenso o elevación de la carga salvando el desnivel entre el piso de carga del camión y el suelo.

Estos equipos vienen a tener un costo del orden del 5-10% del precio del camión y aunque sólo se utilizan durante un 20% del tiempo del circuito y reducen en parte la capacidad de carga útil del camión, son casi imprescindibles en el manejo autónomo de cargas paletizadas a través de una transpaleta manual o bien de cargas paletizadas sobre ruedas como son los rolls.

Este sistema requiere un cierto tiempo, 20/40 seg en bajar o subir la plataforma que se traduce en un par de minutos cuando hemos de depositar tres paletas en un punto del recorrido; sin embargo este factor no incide demasiado a la vista de que posibilita efectuar una tarea que antes requería dos operarios descargando a mano. Debe tenerse en cuenta que es un equipo para efectuar la distribución no para cargar o descargar camiones enteros como método.

Cap. 11 | Almacenamiento en altura

Los costes ocasionados por el almacenamiento y distribución de bienes han recibido una mención especial, a través de las investigaciones de los métodos de ahorro de espacio. Las más destacadas aportaciones han sido:

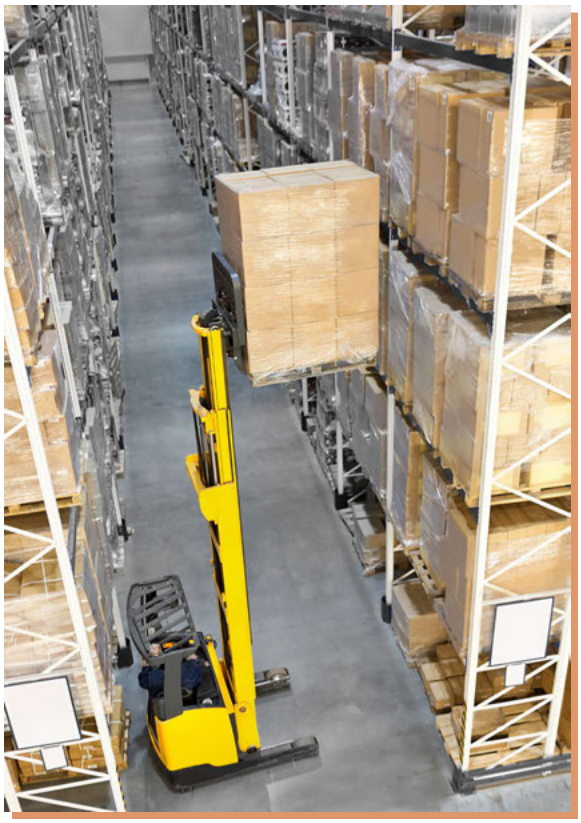
La utilización de transelevadores en sistemas de almacenaje a gran altura.

El desarrollo de sistemas de almacenaje mediante carretillas "torre-trilaterales" capaces de alcanzar alturas de hasta 13 metros.

Entre estas soluciones de almacenaje de alto nivel existen grandes diferencias respecto a la instalación, costes, operativos, sistemas de control y prestaciones conseguible. Para seleccionar la mejor solución es preciso llevar a cabo un estudio preliminar por fases:

Fase 1. Definición de las características "claves" más importantes

Fase 2. Cuantificar y evaluar estas características.



Sistemas de almacenaje

El almacenamiento de unidades de carga paletizadas y más concretamente el almacenamiento estático de paletas, donde éstas permanecen e bloque o en estanterías y su manipulación se realiza mediante equipos especiales apropiados, tanto para su transporte y almacenamiento como para la recogida de pedidos.

Las comparaciones estarán basadas utilizando la siguiente unidad de carga:

- Paleta estándar europea de 800 x 1.200 mm.
- Altura de carga incluyendo la paleta de 1.000 mm.
- Peso total de la carga.

El principio de almacenamiento en altura presenta un interés considerable por las posibilidades que ofrece de ahorro de espacio; son precisos datos que expresan la utilización de superficies y de volumen ocupados por una paleta o, en otras palabras, la superficie y el volumen específicos. Para ello se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

La superficie interior de un almacén requerida para almacenaje y manipulación. La superficie ocupada por la estructura del edificio y por las áreas externas de la recepción y despacho no se consideran.

Estas superficies auxiliares están sujetas a variaciones en cada caso.

Para calcular el volumen, se considera la altura ocupada por la estantería y la paleta incrementada en 7590 mm por encima. La profundidad de los canales y raíles de los transelevadores, así como el espesor del suelo y la construcción del techo, no se han tenido en cuenta.

El método más simple de almacenamiento de este tipo de cargas es el de estiba, donde las paletas se colocan sin estantería una directamente encima de la otra. Su campo de aplicación es restringido, ya que las paletas situadas debajo soportan el peso de las de encima; incluso si la disposición de la carga es muy regular; por ejemplo, cajas de cartón; no es fácil conseguir una verticalidad de las paletas que tenga suficiente estabilidad; las paletas no son accesibles individualmente; es muy difícil mantener el concepto de "first in - first out" (FIFO).

Son excepcionalmente conseguibles columnas de más de tres paletas en altura y es por ello por lo que este primitivo sistema no puede adoptarse, salvo para las categorías de almacenes siguientes:

- Pequeños almacenes.
- Almacenes de picking de gran rotación. Ejemplo: frutas y vegetales.
- Almacenes de reserva.

Es preciso reconocer las limitaciones de uso: las carretillas trabajando dentro de los canales no pueden vaciar un canal completamente (por ejemplo, el último en el nivel cinco) si antes no ha vaciado completamente los canales inferiores; es también difícil alcanzar más de cinco niveles de altura.

Para eliminar estas restricciones puede modificarse este principio de almacenaje adoptando el sistema de paletas móviles, equipadas con rodillos que permiten que las paletas se desplacen a través de los canales, Los raíles están instalados en un gradiente que varía del 1 al 3%, resultando un tipo de almacenaje por gravedad en el cual todavía existe un problema sin resolver: para alturas superiores a 8 metros no es ya posible utilizar carretillas elevadoras y si se pretende ir más alto es necesario utilizar máquinas de manipulación especiales.

Este sistema de almacenaje puede dar excelentes resultados cuando están integradas en un sistema cerrado de transporte, sin intercambio de unidades de carga con sistemas de manipulación en exteriores, tales como los ferrocarriles, por ejemplo.

Con el fin de aprovechar las ventajas de este sistema de gravedad, eliminando sus inconvenientes, una primera solución es la de estanterías de gravedad con rodillos, utilizando también un gradiente de 1 a 3 %. Para facilitar el movimiento de las paletas dentro de los canales es preferible colocar el lado de 1.200 mm paralelo a la dirección de movimiento.

Los datos que se consiguen en esta distribución típica muestran que con esta solución es posible aprovechar extraordinariamente el espacio.

Sin embargo, tal tipo de instalación es muy costosa; para cada canal y a lo largo de él deben instalarse rodillos y deben además prevenirse sistemas de frenado automático, así como dispositivos de carga y descarga especiales: De nuevo, la carga y descarga individual sólo es posible en las extremidades de cada canal, no siendo posible el acceso individual a cada unidad de carga.

Otra alternativa es la utilización de transportadores de ruedas fijas en la estantería. Con este sistema no pueden apilarse cargas de más de 1.000 kg. Para almacenar cargas ligeras este sistema puede ser interesante, siendo los datos específicos de utilización a los de estanterías de rodillos.

Los métodos presentados todavía no cumplen dos condiciones que en muchos casos son decisivas:

- Accesibilidad individual a cada unidad de carga.
- Respeto del principio FIFO (de “first in – first out”).

Cuando estas condiciones son exigidas en una determinada aplicación los métodos de almacenaje varían, siendo los siguientes:

Estanterías móviles.

Los bloques de estanterías de doble acceso pueden desplazarse sobre raíles mediante sistemas electromecánicos o hidráulicos. Los bloques están normalmente cerrados, abriéndose en la posición deseada y dejando un pasillo por el que se introduce la carretilla de tipo contrapesada, retráctil o torre trilateral.

Desde el punto de vista de utilización de espacio y volumen este sistema da excelentes resultados. Por el contrario, para cada movimiento de una paleta se deben desplazar bloques enteros de estanterías y esto representa mover pesos de varios cientos de toneladas.

Los sistemas de control y de transmisión no son simples ni baratos. Además, si no consigue el acceso a varios pasillos de trabajo (sacrificando al mismo tiempo el espacio ganado) no

será posible operar simultáneamente en varias caras de estanterías.

Este sistema de trabajo es lento, por lo que sólo puede contemplarse para cargas de baja rotación.

Cuando es necesario el acceso a cada unidad de carga de gran rotación se precisan sistemas de almacenamiento con estanterías de doble cuerpo y pasillos de trabajo entre ellas.

La distribución típica para una aplicación con carretillas contrapesadas. Se ha supuesto que la paleta estándar se apila longitudinalmente hasta cuatro alturas de elevación.

La superficie y volumen utilizados son significativamente inferiores si los comparamos con los métodos presentados previamente. A fin y efecto de eliminar esta desventaja, se desarrollaron las carretillas con mástil retráctil, permitiendo trabajar en pasillos más estrechos. En este caso el pasillo de trabajo se reduce de 3,5 m a 2,4 m. La superficie específica por paleta se reduce en un tercio y el volumen específico en un quinto, respectivamente, respecto a la solución con carretillas contrapesadas.

El siguiente paso en el aprovechamiento de espacio fue la introducción de las carretillas elevadoras tipo torres trilaterales. Esta máquina funciona dentro del pasillo de trabajo sin necesidad de girar en él, dispone de unas horquillas que permiten acceder transversalmente ambos lados del pasillo por medio de un cabezal giratorio y desplazable. El pasillo queda reducido a una anchura de 1.600 mm y pueden alcanzarse alturas de hasta 13 metros (aproximadamente 11 niveles).

La “distribución típica” se ha supuesto de siete niveles, reduciéndose la superficie específica en un 40% y el volumen específico un 17’5% respecto a la solución con carretillas retráctiles.

Debe aquí hacerse mención que estos valores obtenidos se consiguen cumpliendo la condición de que cada paleta es accesible individualmente y que se utiliza un vehículo de movilidad total; no se requiere que la estructura al equipo ni depende de la corriente eléctrica a través de contactores deslizantes o cables.

Dentro de los pasillos la carretilla es guiada automáticamente, pudiendo circular a velocidad máxima. Para acelerar el manejo pueden instalarse sistemas automáticos de preselección del pasillo, distancia longitudinal, altura y posición.

Finalmente llegamos al tipo de almacenamiento de gran altura mediante la utilización de transelevadores, hasta 35 m. de elevación. La distribución típica presentada presupone una elevación de 23 m. y 18 niveles de estanterías.

El volumen específico obtenido es prácticamente idéntico que en el caso de las carretillas torre pero la superficie específica es superior en 2,5 veces.

Sobre la base de estos principios podrán desarrollarse otras variantes; sin embargo, la comparación entre los sistemas presentados permite establecer las siguientes conclusiones

Utilización del espacio

Cuando se está analizando un problema específico de manutención deben calcularse las alternativas disponibles y esto puede hacerse sin dificultad, de tal forma que para tomar la decisión final estas cifras sean conocidas con total exactitud.

El sistema de estanterías móviles es el que alcanza mejores resultados. Las torres y los transelevadores tienen valores prácticamente idénticos. La distribución en bloque obtiene mejores valores pero no ofrece acceso individual.

Las soluciones con retráctiles y contrapesadas permiten superiores volúmenes por paleta.

Cap. 12 | Quiero alquilar/ comprar un almacén

¿Qué parámetros debo tener en cuenta?

- Dirección completa.
- Persona de contacto.
- ¿Se pueden descargar vehículos pesados?
- ¿Quiénes son los vecinos (Empresas/Actividades…)?
- Tamaño m2, ancho, largo, altura a cercha y techo.
- Material de fabricación (pavimentos, techo e instalación)
- ¿Nuevo? ¿usado? Antigüedad.

- ¿Necesita reformas?
- Patio de carga, campa.
- ¿Sola, pareada, adosada, polígono industrial?
- Cerramiento, garita seguridad.
- ¿Cuarto de carga de baterías para MHE?
- ¿Estanterías? Tipos.
- Diáfana, Pilares.
- Áreas de servicios (Vestuarios, lavabos, comedor, recepción)
- Parking.
- Oficinas separadas y en almacén.
- Agua corriente potable.
- Aljibe para BIES y sistemas contra incendios (sprinklers)
- Potencia de luz contratada
- Teléfono, tipos de línea (Facilidad para contratación/ampliación)
- Estado actual de mantenimiento.
- ¿Paga comunidad (comparte servicios de limpieza, seguridad…)?
- Accesos (Autovías, carretera nacional, comarcal.)
- Licencias de Ayuntamiento.

Costo de almacén (Carrying Cost)

Escandallo de costes Fijos y Variables

Almacenaje

- Alquileres
- Suminstros
- Comunicaciones
- Limpieza
- Contenedores
- Reparaciones
- Seguridad
- Seguros
- Licencias

Manipulación

- Personal
- Maquinaria
- Reparaciones maquinaria
- Consumibles

Prestaciones

Se define por prestaciones el número de unidades de carga recepcionadas y despachadas por unidad de tiempo. Cuatro factores afectan a las prestaciones:

Factor 1. Tiempo por ciclo de trabajo

El tiempo de trabajo para la operación individual de un ciclo está determinado por la aceleración y las velocidades de traslación y elevación.

Las carretillas torre, así como los transelevadores pueden elevar las horquillas al mismo tiempo que se desplazan, ahorrando así mucho tiempo. En condiciones normales de trabajo la relación entre elevación y traslación corresponde a la relación entre altura del almacén y su longitud.

Esto significa que para todas las posiciones o localizaciones que se encuentren por debajo de la diagonal las horquillas pueden alcanzar la altura deseada durante el tiempo de desplazamiento. Para las posiciones que se encuentren por encima será requerido un tiempo adicional de elevación. Dentro, pues, de dicha área superior, la velocidad de elevación es la que determina el tiempo de acceso a una posición determinada.

Para unos valores concretos de aceleración y velocidad es posible calcular el tiempo por ciclo de trabajo. Basándose en los datos relevantes de un almacén determinado y considerando las posiciones de la referencias dentro del mismo es posible también calcular velocidades óptimas de trabajo. Altas velocidades y aceleraciones precisan costosos sistemas de transmisión; en este aspecto es recomendable no excederse.

Factor 2. Colocación de las referencias

A fin y efecto de acortar el tiempo de acceso es necesario y evidente colocar las referencias de más rotación (“bestseller”) en aquella parte del almacén donde los tiempos de acceso son menores.

Factor 3. Programación de las operaciones

Pueden obtenerse ahorros significativos de tiempo como resultado de una correcta pro-

gramación de todos los sistemas de manipulación. Con respecto a las carretillas torre y a las transelevadores esto significa que los trabajos se programen de tal manera que consigan ciclos dobles en la mayoría de los casos; por ejemplo, una unidad de carga será almacenada y a continuación otra unidad de carga será extraída en el mismo pasillo de trabajo eliminando viajes de regreso sin carga.

Factor 4. Densidad de programación:

Todas las mejoras introducidas por medio de sistemas de elevación a grandes alturas, así como sistemas de alta velocidad de manipulación, habrán sido en vano si, después de haber realizado una operación, la máquina debe esperar la próxima unidad de carga derivada de la siguiente orden emitida por el centro de control. En un sorprendentemente alto número de modernos almacenes equipados con rápidos transelevadores después de análisis completos de los tiempos de operaciones, se concluye que la totalidad de los tiempos de espera es del mismo orden que el tiempo activo de trabajo. En este campo es donde se puede encontrar la clave para mejorar la eficiencia real de muchas instalaciones.

Estas conclusiones nos conducen a la pregunta clave: ¿Qúe tipo de sistema debe elegirse para un caso individual? No es fácil contestar esta pregunta por las innumerables posibilidades que existen; cada variante tendrá su influencia en la totalidad que debe ser calculada y evaluada. Sin embargo, algunas preguntas pueden ayudarnos en la búsqueda de la solución óptima:

- ¿Alturas inferiores a 13 metros (límite de las carretillas torre trilaterales) o superiores?
- ¿Estanterías que soporten el edificio o independientes?
- ¿Estanterías de acceso sobre cemento o de fabricación mixta?
- ¿Sistema controlado por un operador en cabina, desde una posición central de control o con controles automáticos a través de un ordenador central?
- ¿Recogida de pedidos dentro del almacén, sólo paletas completas o una combinación de ambos?
- ¿Areas de espera input y output por medio de carretillas elevadoras o transportadores?

- ¿Qué capacidad de almacenamiento se elige, teniendo en cuenta las actuales necesidades, futuros desarrollos, así como la posibilidad de racionalización del control de stocks por medio de ordenadores?

- ¿Cuáles serán los movimientos diarios de trabajo media y puntas?

- ¿Será posible considerar la distribución de referencias y cantidades que asegure acceso rápido individual a las referencias más importantes ("bestsellers")?

Esta primera aproximación nos enseña que para tomar una decisión sobre un sistema de almacenaje a gran altura se requiere la solución de un problema extraordinariamente complejo.

No puede alcanzarse la solución óptima sin utilizar los conocimientos que están disponibles en este campo. Una rápida y poco elaborada decisión nos conducirá a soluciones erróneas; incluso si otra compañía ha encontrado otra solución determinada que sirve de marco de referencia por su similitud a la que se está estudiando, algunos factores determinantes, después de un riguroso estudio, serán distintos, por lo que la mejor solución del problema no será idéntica a la referenciada.

Por supuesto que las variantes del proyecto examinado no serán 100 % diferentes. Algunas variantes interesantes pueden ser el resultado de soluciones alternativas desarrolladas como parte del todo, sujetas a un análisis respecto su incidencia en la economía total. Ejemplo: Un almacén mantenido por transelevadores puede ser alimentado por carretillas elevadoras o por transportadores. Es igualmente necesario investigar en qué forma las modificaciones de partes del todo afectan a la economía total.

Línea de trabajo

Puede recomendarse una línea de trabajo para la toma de decisiones:

- Control de stocks. Si puede conseguirse un almacén de reducida capacidad los ahorros son importantes en todos los niveles: edificio, instalaciones, capital invertido en stocks, intereses y costes de operaciones. Estas consideraciones pueden parecer elementales. Sin embargo, una de las tareas más difíciles en la planificación y en la operativa de un almacén es la distribución de referencias y cantidades, que no sólo debe identificarse para el presente, sino que debe extrapolarse para el tiempo suficiente durante el cual el almacén será capaz de funcionar sin ampliaciones ni cambios importantes.

- Si las cantidades disponibles para cada referencia no corresponden a las condiciones reales pueden obtenerse almacenes de dimensiones exageradas. La capacidad de un almacén expresada, por ejemplo, en número de posiciones de paletas, está influenciada por un control estricto y eficiente. La dirección de la compañía puede influir sobre las recepciones de proveedores, por un lado, y los envíos a clientes por otro: plazos de entrega o no respetados, así como la gran variedad de pedidos de clientes reclaman capacidades superiores de almacenaje.

- En el caso de grandes almacenes con gran número de proveedores y clientes, sólo un ordenador parece capaz de fijar valores óptimos y más importantes, mantener sobre estos valores un control constante de cantidades inventariadas y rotación. La utilización de ordenadores puede comportar almacenes de menor tamaño requiriendo menores inversiones y costes operativos al no ser necesario aplicar “factores de seguridad” a las cifras de capacidad y rotación.

Cap. 13 | La unidad de carga

Se denomina unidad de carga al conjunto de productos de pequeñas dimensiones, que deben ser agrupados, con el fin de facilitar su manejo. El número de objetos que deben formar esta agrupación está en función de la naturaleza y tamaño de los mismos, así como de los aspectos económicos de su distribución y su manejo, tanto en las funciones de producción propiamente dicha, como en lo que a distribución física se refiere.

Uno de los factores que más influyen en la toma de decisiones, en lo que a almacenaje se refiere, es precisamente el de la elección más adecuada del tamaño y peso de la unidad de carga.

Agrupación de pequeños productos para formar una gran unidad de carga

Existen algunos productos que no tienen límites físicos para auto soportarse y que por lo tanto ofrecen una gran variedad de posibilidad de tamaños de unidades de carga, esto redunda primeramente en una mayor economía de manutención; el objetivo máximo es por lo tanto, reducir el número de movimientos al mínimo que sea posible, ello implica por lo tanto hacer la unidad de carga lo más grande que sea posible. El problema es que, mientras que la producción de estos productos, se realiza, frecuentemente de forma masiva o en grandes lotes y por lo tanto se sirven en unidades de carga tan grandes como pueden ser manejadas, la distribución de las mismas puede tener diferentes necesidades en lo que se refiere al tamaño más adecuado de las cargas.

Es indudable, que el manejo de grandes cargas, facilita el almacenamiento en una amplia mayoría de los casos, pero es muy frecuente sin embargo, que los productos que han entrado en un almacén en un tamaño determinado de carga, salgan del mismo en unidades de carga mucho más pequeñas. Siempre es posible incrementar significativamente la proporción de palets completos despachados, pero, reduciendo su tamaño, lo que trae consigo la reducción del costoso asunto que representa siempre la participación de las unidades de carga, siempre y cuando el almacén quiera hacerlo realmente.

Una forma de conjugar ambos criterios sería hacer una unidad de carga pequeña, de forma tal que sea posible manejarla individualmente, pero que al mismo tiempo sea también adecuada para ser manejada de dos en dos y de esta forma reducir el coste de su manejo. Nuevamente llegamos a la necesidad de considerar todos y cada uno de los elementos de un sistema de manejo de materiales de una forma conjunta y por lo tanto de analizar más a fondo la resistencia y la estabilidad de las cargas, como primera medida.

Resistencia y estabilidad

Las primeras cualidades que debe reunir una unidad de carga son resistencia y estabilidad. En lo que se refiere a la resistencia, esta es más importante cuanto más se trate de apilarlas unas encima de otras, es decir, resistiendo una a la otra. La estabilidad será un factor más importante cuando las cargas estén sujetas a movimientos bruscos o vayan a ser manejadas por medio de sistemas que requieran estrechas tolerancias.

La estabilidad se puede conseguir mediante un buen apilado de los productos y la adopción de una adecuada configuración de la unidad de carga. Se puede también incrementar ésta mediante la utilización de tiras adhesivas que sujeten las cajas unas con otras. Estas tiras adhesivas tienen una alta resistencia a la cizalladura para evitar su ruptura en caso de movi-

mientos laterales, pero además tienen una gran elasticidad que permite una fácil separación. Flejando las cargas con bandas de goma, nylon o acero se puede lograr un bloque homogéneo, que puede incluso ser envuelto o retractilado adecuadamente.

La adopción de cualquiera de los diferentes materiales y métodos de flejado o retractilado, que existen en el mercado, tienen otras consecuencias potenciales, además de las concernientes a la pura estabilidad. La incorporación de cualquiera de estos sistemas redundará inevitablemente en un aumento de la inversión y de costo de renovación, además de incrementar la necesidad de espacio y alargar los ciclos de trabajo y preparación. Es preciso, por lo tanto, antes de decidir su implantación, el estudiar conjuntamente todas las implicaciones que ello conllevará.

El retractilado de una pila de unidades de carga, de forma individual la proporcionaría un cierto grado de seguridad contra los pequeños robos, además de una buena protección contra las roturas y las inclemencias del tiempo y le podría servir como escudo, en caso de incendio contra los sistemas de extinción (sprinklers), aunque no del fuego. Esto, por el contrario, añadirá tiempo y dificultad para la separación de las grandes cargas en pequeñas unidades, imprescindible en la actividad de la preparación de pedidos.

Existen multitud de opciones que pueden ser adoptadas, mediante sistemas con gran amplitud de diferentes grados de sofisticación, empezando por los sistemas manuales hasta los sistemas totalmente automáticos.

Para el flejado, el sistema más elemental es el de la colocación de bandas de goma elástica alrededor de la carga en los lugares apropiados. Estas proporcionan menos soporte que las tiras de plástico tensionadas alrededor de la carga, cerradas o selladas longitudinalmente. Los flejes de acero son aún más duros y resistentes y por lo tanto, son más adecuados para productos pesados, sin embargo su aplicación debe de efectuarse en ciertos cuidados para evitar dañar las partes frágiles de las cargas.

El flejado está mucho más indicado para los productos de gran tamaño, sin embargo debe evitarse el excesivo número de flejes. A veces, también las agrupaciones de pequeños productos se sujetan colocando hojas de cartón y/o tiras de madera entre las tiras de fleje y la carga para reducir el efecto del flejado, mediante la distribución de la presión. Conviene no obstante, evitar que los soportes verticales que se utilizan como ayudas de apilado no sobresalga de la carga, ya que podrían dañar a los peatones que circulen por su entorno.

El retractilado, consiste en el envoltorio mediante películas de plástico que abrazan la mayor parte de la superficie de las cargas de forma regular, y que permiten un ajuste perfecto de la película que proporciona una adecuada resistencia. El retractilado consta de dos partes, el envoltorio en película y su aplicación en caliente, ya sea con un calentador manual o dentro de un horno de calentamiento. El espesor de la película, el tamaño de la superficie y el nivel y método de calentamiento afectan totalmente a la adaptabilidad del envoltorio y al tiempo necesario para su realización. Por lo tanto, el retractilado debe estar adaptado al perfil de la carga, resultando ideal para la conformación de cargas irregulares.

Las envolvedoras espirales utilizan película longitudinal, mediante fajas delgadas (normalmente de 350mm de ancho) en lugar de hojas, envuelven las cargas de abajo a arriba, sobre envolviéndolas de película aplicada de forma continuada. La película se tensiona durante el proceso y por lo tanto no necesita de calor para su conformación. Resulta muy sencillo de modificar el proceso para la aplicación de capas extras de película en los puntos que están sometidos a mayor esfuerzo o cuando se necesita una protección adicional. Existen equipos de envoltura espiral adecuados tanto para aplicación manual como automática, pueden estar provistas de una mesa giratoria, para girar la carga alrededor de la envolvedora o alternativamente la carga está estática y es entonces el dispensador de película el que gira alrededor de ella. Las cargas muy inestables se preparan mejor con el segundo sistema.

Una vez que se han obtenido cargas resistentes y suficientemente estables, es el momento de preocuparnos de cómo deben ser tomadas las cargas.

El manejo de las cargas

Antes de entrar en consideración acerca de cuál es el vehículo más adecuado para el manejo de cargas unitarias, o incluso de dos o más de ellas al mismo tiempo, es necesario elegir primero cómo serán cogidas. Tres son las opciones básicas que tenemos para coger una carga, tomarla por debajo, abrazarla por los lados o suspenderla de una eslinga. Si se pretende manejar más de una carga de una vez, las posibilidades son colocar una encima de la otra, colocar una al costado de la otra o colocar una detrás de la otra. El manejo de multicargas, permite otras dos posibilidades más, manejo de cuatro cargas dispuestas en dos pares de cargas laterales, colocadas bien dos encima de otras dos o bien dos delante de otras dos. Las posibilidades prácticas dependen principalmente, además de la forma, de la estabilidad y de la comprensibilidad de las cargas y la elección del método debe tener en cuenta todas estas circunstancias a través de todo el ciclo de toma, transporte y depósito de carga. Un aspecto muy importante para una toma de decisiones es el método de almacenamiento que se vaya a

utilizar.

Existen aparatos especialmente diseñados para la toma mediante abrazamiento lateral de balas o bidones con brazos curvados, adaptables a pinzas universales y otros medios que facilitan el manejo de cargas tales como envoltorios de cartón apilables. Todos ellos están diseñados para su aplicación con carretillas industriales, mediante su adaptación y conexión al sistema hidráulico de las carretillas. Esto hace posible que se puedan tomar las cargas de una forma y transportarlas o depositarlas de otra distinta, esto puede lograrse mediante la instalación de un cuerpo giratorio entre la máquina y el accesorio.

La toma de cargas por debajo mediante un par de horquillas necesitará la utilización de horquillas extra-largas para coger dos cargas, una delante de otra, o la instalación de dos juegos de horquillas, uno a cada lado. Este último tipo puede presentar problemas de estabilidad si solamente se transporta una carga y produce un vehículo muy ancho para moverse dentro de la fábrica o el almacén cuando circula en vacío. Para solucionar estos problemas, las dos horquillas exteriores pueden ser movibles hidráulicamente, introduciéndose en la plaza trasera hasta topar con las dos horquillas exteriores y obtener así una configuración similar a las horquillas simples convencionales, permitiéndoles la toma de una carga individual centralmente. Esto también puede hacer que el conjunto sea más estrecho cuando la máquina no está cargada con dos paletas.

Los brazos de pinza de tipo liso pueden ejercer su presión sobre una amplia superficie de la carga o, en el caso de los tipos más estrechos, agarrar la carga a lo largo de una banda más estrecha, por ejemplo los costados de un palet. Normalmente, se elige la utilización de pinzas para evitar la necesidad de utilizar palets, siempre y cuando se disponga del acceso adecuado a los laterales de la carga. Por lo tanto, estos aparatos son más utilizados en las zonas de producción que en las de almacenaje, donde normalmente prima más la densidad de almacenamiento.

No obstante, existen excepciones. Los brazos de pinza de tipo estrecho pueden encontrarse también del tipo brazo giratorio a 90 grados, adoptando así la forma de horquillas convencionales, de forma tal que pueden ser utilizados en ambas posiciones; esta característica unida a la facilidad de desplazamiento lateral, puede facilitar además, el posicionamiento correcto de las cargas. Las pinzas trabajan con una determinada presión para evitar dañar las cargas, esta presión debe ser periódicamente revisada y ajustada mediante la utilización de un manómetro adecuado.

Un método de manejo de cargas que no encaja con ninguno de los sistemas básicos es el de la colocación del producto o el apilado de productos sobre una hoja de material tipo cartón plastificado o plástico deslizante; las cargas se colocan sobre las hojas plastificadas, de forma tal que en uno de los laterales se deja sobresalir una pestaña, de unos 12 a 15 centímetros de ancho. Estas cargas así preparadas, se manejan con un accesorio que está formado por dos placas base muy delgadas, pero resistentes, prácticamente unidas en el centro, sobre las cuales desliza una placa de empuje vertical, que está accionada mediante un pantógrafo.

La placa vertical está provista en su parte inferior de una mordaza que sujeta la pestaña de la hoja que queda libre y mediante la retracción del pantógrafo, sube la carga encima de las dos placas base, encargadas de asegurar la carga durante el transporte. Una vez alcanzado el lugar donde han de ser depositadas las cargas, el aparato actúa en el sentido contrario, es decir, la placa vertical actúa como empujador y cuando la carga está situada sobre la pila de almacenamiento, la mordaza suelta la pestaña, dejándola colocada así para una toma posterior.

Existen diversas alternativas sobre este accesorio, tales como las de eyección de hojas, dispositivo que permite introducir una hoja entre diversos productos almacenados sin ella, sobre un palet: o no el retenedor de hojas, que tiene la misión contraria, es decir, quedarse con la hoja para una utilización posterior y depositar la mercancía suelta, bien sobre un palet o sobre otra del mismo género. También existen accesorios de este tipo que se pueden instalar sobre las horquillas normales de carga de una carretilla elevadora, de forma tal que permitan la utilización de la máquina en los distintos sistemas disponibles.

Obviamente el beneficio que se obtiene con la utilización de este sistema, es la eliminación de los palets, con el consiguiente ahorro de espacio, dado que las hojas de cartón plastificado que se utilizan son muchísimo más delgadas e incluso más económicas. Este método no ha tenido un desarrollo muy rápido, fundamentalmente debido a la necesidad de que todos los lugares involucrados en el manejo de las mercancías, debían estar provistos de un equipo similar para poder ser utilizado con éxito, sin embargo, a raíz de la introducción de los sistemas con eyección, es muy frecuente encontrar aplicaciones individuales, es decir, centros en los que las mercancías se reciben sobre las paletas normales y en los que se efectúa la introducción de la hoja, eliminando el palet, exclusivamente para el almacenamiento, conviene tener en cuenta que cada palet utiliza menos de 150mm de altura y en aquellos almacenes donde las cargas no tienen demasiada altura, como pueden ser los de sacos de cemento, y que por lo tanto no llegan a almacenar cinco o incluso más alturas de carga, la no utilización de palets, puede significar la posibilidad de añadir una altura más de apilado.

En cualquier caso, hay que tener en cuenta que cualquiera de las alternativas que pueden ser usadas para el manejo de las cargas, que implican la utilización de accesorios distintos de las horquillas normales de carga, suponen una pérdida de la capacidad de carga de la carretilla, ya que añaden un peso en la parte delantera de la máquina y, en general, desplazan frontalmente el centro de gravedad de la carga.

Por ello, en la mayoría de los casos, el uso de accesorios hidráulicos hacen necesario la utilización de carretillas más grandes, que las que se podrían utilizar si la manipulación se realizase de la manera más convencional que existe, esto es, producir un espacio en la parte inferior de la misma, para introducir por él, las horquillas normales de carga.

El método más sencillo y económico, es la colocación de pequeñas pinzas de material, generalmente listones de madera, debajo de las cargas, antes de depositarlas. Pero, para proporcionar a la unidad de carga la posibilidad propia para ser tomada por unas horquillas normales de carga, evitando así la necesidad de un manejo innecesario e inconveniente, se puede elegir cualquiera de los muchos tipos de paletas existentes. Otra posibilidad puede ser la de construir el producto con alojamientos para las horquillas integrados en el mismo o incluidos en el embalaje.

Cap. 14 | Paletización

Paletización es la constitución de cargas unitarias compuestas por una carga fraccionada o única sobre una unidad de manipulación.

La paleta está condicionada en su diseño, dimensiones, materiales, coste, calidad, etc. a su utilización: tráfico interior exclusivamente, para tráfico externo exclusivamente o para tráfico mixto, tipos de mercancía o producto por peso y naturaleza, manipulaciones, normas internacionales y otros aspectos que se correlacionan.

Paleta. Generalidades

El actual desarrollo de la manipulación de cargas y su distribución se basan en el concepto de carga unitaria.

La paleta es una plataforma rectangular horizontal utilizada como base para apilar, almacenar, manipular y transportar cargas en general. La altura sobre el suelo de esta plataforma

permite su manejo mediante medios mecánicos, barras metálicas que en forma de horquilla se introducen bajo dicha plataforma.

Puede estar constituida por una o dos superficies de apilado o sobre una superestructura adicional.

Si bien el 90% del parque mundial de paletas son de madera, existen paletas de plástico, metálicas y mixtas.

La utilización de la paleta queda justificada por el hecho económico de que el costo de manipular una carga paletizada comparado con él, dicha carga movida a mano varía en la relación 1 a 12.

La reducción de mano de obra con ser importante no es la única, el ahorro de espacio al permitir el estibado en vertical, el pesaje por paleta en vez de pesar cada paquete que compone la carga de la paleta, el etiquetado, el embalaje y el control de inventario son otros tantos factores a tener en cuenta.

Las dimensiones normalizadas y una normativa sobre su construcción han sido las razones

de su intercambiabilidad entre las empresas que utilizan el mismo tipo de paleta. La construcción de almacenes, la realización de máquinas para paletizar, las dimensiones de los camiones y las especificaciones de las carretillas vienen condicionadas y son una realidad gracias al esfuerzo de normalización realizado por usuarios y fabricantes de paletas.

Las dos medidas más utilizadas son las basadas en el módulo ISO de 1.000 x 1.200 mm y la europaleta EUR de 800 x 1.200 mm. Para los contenedores ISO se puede utilizar la 900 x 1.100 mm.

La unidad de carga consta de :

- La paleta.
- El producto /la carga.
- Los accesorios de fijación.

La utilización en común de paletas o los denominados Pool de utilizadores funciona según la siguiente norma básica: el propietario de una paleta la envía cargada y a cambio recibe otra vacía, cuando recibe paletas cargadas entrega tantas vacías como ha recibido.

Clasificación por su duración

Una clasificación de las paletas nos permitirá pasar una revisión a los modelos disponibles en el mercado en función de criterios de selección que pueden cambiar en cada empresa o para cada actividad comercial. Así en una misma empresa puede utilizar paletas de buena calidad que después recuperará en circuito de distribución a sus clientes más próximos y en cambio utilizar paletas no recuperables de calidad mínima como su coste para enviar mercancías a un destino del que cuesta más recuperar las paletas enviadas que incluirlas en el coste del producto exportado.

Sin embargo, no significa que las paletas sean menos buenas unas que otras cada una cumple un cometido, y debe atenerse a unas normas de fabricación.

Clasificación por su duración en la utilización

- De larga duración, recuperables, dimensiones de 600 x 800 mm a1.200 x 1.200 mm.

- De larga duración, recuperables, de mayores dimensiones que las anteriores destinadas al tráfico portuario.

- De corta duración, no recuperables, de todas las medidas.

Las de larga duración del primer grupo definen las características de diseño de las máquinas que habrán de manipularlas en ambos sentidos. Es decir, que si introducimos las horquillas de una carretilla por el otro lado corto de una transpaleta de 1.000 x 1.200 significa que el cdg de la carga queda a 600 mm del talón de la horquilla con lo que desvirtuamos el dato de capacidad de elevación de la carretilla si se trata de un modelo de capacidad no superior a los 3.000 Kg a 500 mm del talón de la horquilla.

Si deseamos manipular dichas paletas cargadas con 3.000 Kg por el lado corto es conveniente utilizar una carretilla de 3.500 Kg a 500 mm que nos ofrece un margen de seguridad en la manipulación de una paleta con 3.000 Kg de carga a 600 del talón de la horquilla. Para actuar correctamente con la carretilla de 3.000 Kg debe tomarse la paleta por el lado ancho que situará el cdg a 500 mm del talón de la horquilla.

Las de larga duración pueden disponer de dos o cuatro entradas para la horquilla. Su aplicación en Europa data de la Segunda Guerra Mundial en el 1940-1945, simultáneamente a las carretillas que el ejército americano situó en Europa para asegurar la logística de sus operaciones de aprovisionamiento.

En 1971 se crea un pool internacional de usuarios de paletas de madera de 800 x 1.200 mm de cuatro entradas basado en la misma norma que el creado por los ferrocarriles franceses SNFC en 1961 con las mismas medidas.

Otro pool europeo denominado CHEP (Commonwhealth Handling Equipment) se basa en el alquiler de sus paletas y está radicado principalmente en el Reino Unido. Utilizan la paleta de 1.000 x 1.200 mm.

El tema de las medidas y características que deben reunir es complejo y crítico para la intercambiabilidad de las paletas. En España AENOR ha elaborado la norma UNE 49.900.

Paletas para tráfico portuario

Las paletas destinadas al tráfico portuario se distinguen por su mayor tamaño 1.200 x 1.800 mm con dos entradas y reversibles que disponen en los extremos de mayor longitud de

una parte de la plataforma de carga en voladizo que permite eslingarla para su manejo con las grúas del buque.

En razón de sus mayores dimensiones su construcción es cuidada y se emplea en su ensamblaje tornillo s con tuerca embutida en la madera. Durante el estibado y transporte la paleta soporta además la carga que le corresponde el de otras dos o tres cargas que se le depositan en cima, a este peso cuadruplicado hay que añadir los esfuerzos dinámicos producidos por el movimiento del buque.

Las paletas de uso perdido o sin retorno tienen en España un elevado consumo si lo comparamos con el resto de Europa mucho más estructurados en el sistema de pool o de alquiler. El fabricante provee a la carga que remite de una superficie, que en acertada opinión de P. Pascual, Secretario de CNE de la FEM, es una unidad reducida a la mínima expresión, solamente responde a las normas en cuanto a luces para entrada de las horquillas y soportar la carga desde la sección de acabados hasta el receptor final.

Métodos de fijación de la carga a la paleta

Aun sin detenernos en su descripción enumeramos los métodos más comunes para estabilizar el conjunto paleta y carga para efectuar su manipulación o almacenamiento con seguridad para la carga y para el entorno.

- Inclusión de la carga en un convertidor o caja paleta, metálico.
- Utilización de una paleta con cerco, o laterales desmontables.
- Paleta con caja de cartón de diversos espesores según la carga.
- Flejado con fleje de plástico o de metal, colocando cantoneras para no afectar la carga.
- Fundas de plástico retráctil por calor.
- Fundas de plástico estirable, por tracción.
- Malla de plástico que permiten la aireación de la carga.

- Cintas autoadhesivas.

- Colas o hot-melts que impiden a las cajas de cartón resbalar unas sobre otras, formando un cuerpo compacto, pero que se pueden separar sin dañar ni el grafismo de la envoltura.

- Jaulas de madera a la medida de cada carga.

Adaptación de la paleta a los medios de transporte

La relación entre continente y contenido es fundamental en el aprecio económico de un sistema. La diversidad de medidas que no son múltiplos o submúltiplos de las medidas exteriores de los embalajes, de las paletas, de los contenedores, de los vagones o de los camiones da lugar a un aprovechamiento parcial del volumen disponible.

Para la caga de camiones se presta mejor la 1.000 x 1.200 mm, con un aprovechamiento del 80 al 95% que baja al 79-85% con paletas de 800 a 1.200 mm, que se presta mejor al tráfico ferroviario.

Carga de contenedores con paletas

Debe tenerse en cuenta que puede dar lugar a errores ya que no es lo mismo un contenedor ISO de 2.440 mm de anchura exterior que un contenedor maxicadre o una caja móvil de 2.500 mm de anchura exterior. En estos últimos es posible colocar paletas de 1.200 x 800 mm por el lado ancho lo cual no es factible en un contenedor marítimo.

Aprovechamiento de la superficie de carga de la pallet

Dos son las condiciones que deben reunir los embalajes que se depositan sobre una paleta en lo que a sus dimensiones se refiere:

- Que aprovechen al máximo la superficie.

- Que no sobresalgan de la plataforma de carga de la paleta.

Embalajes aprovechando 100% de la superficie de la paleta

Medidas exteriores en milímetros
1200x800
1.200 x 400
1.200 x 266
1.200 x 200
800 x 600
400 x 400
400 x 300
400 x 266
400 x 240

Medidas exteriores en milímetros
800 x 400
800 x 300
800 x 240
800 x 400
300 x 266
266 x 240
266 x200

Medidas exteriores en milímetros
600 x 400
600 x 266
600 x 200
240 x 200
200 x 200

Embalajes que permiten aprovechar la superficie de la paleta en un 90 hasta 93%

Medidas exteriores en milímetros
571 x 228
560 x 240
500 x 300
424 x 353
333 x 266
333 x 200
320 x 240
311 x 266
300 x 240
285 x 228
282 x 235
250 x 200

Elementos de la paleta de madera

La descripción de los diferentes tipos de paletas de madera es compleja y su construcción depende del uso a que se destine o al método de manipulación.

- Que tenga 2 ó 4 entradas.
- Que utilicemos transpaletas además de carretillas elevadoras de horquillas.
- Que utilicemos grúas con eslingas, en cuyo caso debe diseñarse con rebordes o alas para su manipulación.

Los términos más utilizados en la fabricación de paletas son:

- **Base de perímetro completo.** Corresponde a paletas no reversibles de 4 entradas y su diseño ofrece la resistencia máxima con el coste mínimo.

- **Alas.** El tablero se extiende 9-12 cm más allá de los travesaños para permitir el enlace de la eslinga mediante grúa. Debido a las tensiones que ello representa deben ser algo más reforzados. Son propias de puertos.

- **Achaflanado.** Es un rebaje que se efectúa sobre el bisel de una madera para permitir la entrada y salida de las horquillas o el pase de los rodillos delanteros de una transpaleta.

Tipos de paletas

- **Paletas de toma y eje.** En vez de una base plana presenta unos largueros en ambas caras, permitiendo coger la paleta con carga o solamente la carga.

- **Paleta de soporte dentado.** Es una paleta de 4 entradas que en vez de tacos de soporte lleva un travesaño con abertura para las horquillas.

- **Paleta de tablero único.** De dos entradas, son de tipo económico, generalmente a retorno perdido.

El tablero es uno de los elementos que definen la capacidad, precio y duración de la paleta. Los encontramos de varios tipos:

- Tablero compacto, de madera contraplacada; son los más caros.

- Tablero de tablas unidas.

- Tablero de tablas separadas, con aberturas de 2 a 6 cm de separación. Contra más abertura menos madera, resistencia y menor precio. Es el tipo más utilizado.

- Tablero en diagonal; es más costoso que el anterior.

Materiales utilizados

El tipo de madera empleado varía según los países pero en general se utilizan maderas

blancas, pino, olmo, que estén suficientemente secas (contenido de humedad del 15-20%) sin resinas u olores que pueden contaminar las cargas.

El sistema de paletas incluye el claveteado a máquina, de clavos helicoidales, o de torsión cuya resistencia es semejante a la de tornillos.

Vida útil de la paleta

La vida útil de una paleta reintegrable depende del tipo de madera, construcción, trato, etc. pero se estima en unos cinco años con un 20% de depreciación anual, aunque puede quedar en tres si se maltrata. Sin olvidar que las pérdidas anuales pueden superar el 20% del stock de paletas de una empresa.

La operación de formar la unidad de carga, asegurando la carga y la paleta es importante. El uso de ligaduras entre el tablero y carga cuando ésta es irregular o puede variar de volumen con la humedad, el calor, etc. es peligroso, pues ocasiona tensiones que pueden marcar o averiar la carga o la paleta.

Es recomendable la utilización de material plástico, politeno termorrectráctil para formar unidades paletizables.

Averías

Las averías y desgastes más acusados proceden de la utilización descuidada de la carretilla elevadora.

Al entrar las horquillas demasiado cerca del suelo el talón roza en el travesaño exterior.

Otro problema es la recogida de paletas cargadas sin que la carretilla esté alineada correctamente con la paleta. Lo mismo puede decirse del ángulo de inclinación del mástil que si es excesivo se ataca con el extremo y el talón de la horquilla la parte inferior de la plataforma y los travesaños.

La separación entre horquillas debe ser estudiada, unos 5 cm más cortas que la longitud de la paleta en su eje de manipulación. Si son demasiado largas al estibar es posible que rompan las cargas adyacentes con los extremos que sobresalen. Si son demasiado cortas, además de afectar al cdg de la carga, la última tabla situada sobre el extremo de ambas horquillas

puede resultar arrancada.

Distintos tipos de paletas

1. De dos entradas opuestas.
2. De cuatro entradas, puede manipularse por los cuatro lados.
3. De una cara o piso simple.
4. De doble piso pero sólo una de ellas sirve de superficie de carga.
5. De doble piso, reversible, ambos lados pueden ser utilizados para cargar.
6. Paleta con superficie en voladizo:
7. Caja paleta cuya altura no debe superar los 1.000mm;
8. Paletas de 800 x 1.200mm pueden soportar un mínimo de 1.000 Kg en la operación de manipulación y hasta 4000Kg de carga estática apoyadas sobre una superficie plana;
9. Paleta de 600 x 800 mm con una capacidad de carga en manipulación de por lo menos 500 Kg y de 2.000 Kg en cargas estática;
10. Paleta de 1.200 x 1.600 mm, deben soportar hasta 2.000 Kg en elevación y no menos de 8.000 en carga estática.

Convertidor o caja paleta (box-pallet)

La aplicación de unos montantes travesaños y tableros transforma una paleta en una caja de diversos tipos en función de los tableros laterales.

El montaje es manual y sin herramientas ni tornillos.

Paleta Roll

Son un tipo de paleta utilizado en la distribución de productos domésticos o de alimenta-

ción, muy utilizados en la distribución a detallistas de este sector.

Son carros metálicos desmontables sobre ruedas, sus medidas de base son 750 x 800 con alturas de 1.500 a 1.800 mm.

Paletas caja en madera contrachapada y acero

Es un tipo de embalaje muy completo por su resistencia en relación con su poco peso y volumen aprovechado.

Sus paredes permiten un fácil marcado para identificación y el montaje se realiza sin clavos ni grapas.

Una vez plegada ocupa un 10% de su volumen. El tipo de contrachapado utilizado depende de la carga, entre los 4 y 17 o incluso 23 mm con resistencia de 300 a 5.000 Kg/m.

Combitainer

Este modelo ha sido diseñado básicamente para el almacenamiento y transporte de materiales que no guarden estabilidad por sí mismos; como podrían ser toda clase de piezas irregulares (conos de hilo, balones, etc) Es adaptable a cualquier tipo de plataforma de madera, según normas UNE 49.901 y 49.902.

El contenedor es totalmente desmontable, por lo que permite su devolución en vacío a un menor coste, y su montaje es muy sencillo. Cada contenedor puede soportar una carga de 1.200 Kg en movimiento y de 5.000Kgs de forma estática (apilados). Está compuesto por 2 laterales, 1 frontal rígido, 1 frontal abatible y 1 pallet de madera, excepto en los modelos de 750 mm de altura útil que se suministra con los 2 frontales rígido.

Manipulación de paletas de dos entradas con apilador estándar

La europaleta sólo puede cogerse por el lado corto (la anchura de los camiones es de 2,5 m y el tamaño de las paletas 0,8 x 1,2m, lo que significa que las paletas deben ser cargadas alternativamente, debido a su anchura limitada a lo largo y ancho de la cama del camión). La solución está en coger la paleta por el lado largo y ponerlo sobre una paleta especial. Una paleta corriente a la que se ha cortado el travesaño. De esta manera se obtiene una paleta de entrada por los cuatro lados. La máquina puede entonces echar atrás y recoger la paleta

cargada en la forma normal por el lado corto.

Contenedores tipo BAG

Los contenedores ligeros en materiales textiles combinados a base de polipropileno se presentan como una alternativa interesante en el transporte y dosificación de materiales a granel.

Este tipo de contenedores, en función de la calidad del tejido, y de los elementos que lo componen pueden ser un solo uso, es decir se consideran "perdidos" como ocurre con las paletas. De utilización media, es decir, son válidos para cinco a siete transportes.

Y finalmente, los contenedores con capacidad para resistir de 30 a 50 operaciones de transporte, llenado y vaciado.

La economía en los gastos de retorno es importante, la sencillez su manipulación con carretilla elevadora convencional equipada simplemente con la horquilla es total ya que el bin o contenedor ligero pende de los brazos de la horquilla.

Su diseño permite cargarlo y descargarlo con facilidad y en los de un solo uso basta un corte en el fondo suspendido para su descarga inmediata.

La paletización en la práctica (CHEP)

Es frecuente, por parte de quienes tienen a su cargo la toma de decisiones sobre la mejor forma de optimizar su flujo de materiales que, en llegando el tema paletas tropiecen con notables dificultades para sustituir costumbres arraigadas, vicios algunas veces y en general un cierto desconocimiento a nivel empresa de hasta qué punto las dimensiones, la calidad, la titularidad, la tipología de la paleta va a influir en la calidad del mencionado flujo de materiales.

Las mezcolanzas más dispares hacen difícil manipular y transportar un parque heterogéneo en medidas y calidades. Los restos de paletas inservibles se acumulan en forma de potenciales focos de incendios fortuitos. Las paletas dañadas y no reparadas dan lugar a mermas en las cargas, en resumen el control económico y material del parque constituye una tarea costosa que no añade valor a la gestión operativa de la empresa.

Hemos recogido una serie de comentarios y datos divulgativos de CHEP, cuyo plantea-

miento comercial se basa en el alquiler y gestión de paletas y contenedores a nivel de Europa.

"Si bien la paletización no requiere, a estas alturas justificación incluimos los aspectos más fundamentales".

¿En qué consiste la paletización?

PALETIZAR ES: AGRUPAR SOBRE UNA SUPERFICIE concebida a tal efecto (la paleta) una pequeña cantidad de objetos poco manejables, pesados y/o voluminosos, o bien objetos fáciles de desplazar, pero numerosos, cuya manipulación y transporte precisarían mucho tiempo y trabajo, con la finalidad de llevar esta mercancía al punto deseado, sin esfuerzo y en una sola operación.

Para la distribución, la recepción de mercancías paletizadas significa:

- Facilidad de recepción y control de las entregas.
- Aceleración de la descarga y el almacenamiento.
- Liberación de los puestos de carga.
- Despeje de los muelles.
- Crecimiento de los flujos de mercancía.
- Mejor aprovechamiento del espacio de almacenaje.
- Reducción de los daños en las mercancías, gracias a la mejora de las condiciones del transporte.
- Simplificación de las operaciones de recuento y verificación de stocks, eliminando así los conflictos con los proveedores por causa de las entregas.
- Mejora de la preparación de los pedidos y la distribución de mercancías.

Ejemplos (1):

Descarga de 2.000 paquetes (2)
A granel
120 min x 3 personas = 6 horas
Paletizado
Con transpaleta más carretilla:
30 min x 2 personas = 1 hora
En carga directa (3):
30 min. X 1 persona = ½ hora

Ocupación de un puesto de carga por un camión (2)

A granel
2 horas
Paletizado
½ hora

Los ejemplos, extraídos de situaciones reales, se dan a título orientativo, siendo muy variable de un caso a otro.

Se trata de tiempos obtenidos con medios clásicos. Medios sofisticados permiten resultados mucho mejores, p.e la descarga de un camión de 60 m3 en menos de cinco minutos.

O lateral (sin muelle), o con penetración de la carretilla en el camión.

Para el industrial, el envío de mercancías paletizadas significa:

- Una mejora general de la organización logística.
- La disminución de los costes de manipulación, almacenaje y transporte.
- Una mejor relación con sus clientes, que le piden e incluso le exigen, la paletización de las entregas.
- Racionalización y normalización de los envases para una mejor utilización y uso de la superficie de la paleta.
- Adaptación del sistema de almacenaje a la dimensión de la paleta

- Elección de medios de transporte (caja de camión o vagón) adaptados a la paleta.

- Reducción del riesgo de daños en la mercancía, y como consecuencia la reducción de los litigios con clientes.

- Proporcionar una mejor presentación, favoreciendo a la imagen de marca.

Descripción

En paletización, el uso ha dado en llamar:

- Profundidad (P), al lado más corto de la paleta.

- Anchura (A), al lado más largo.

- Altura (H), al espesor total de la pieza.

Las dimensiones en las normas se expresan en milímetros. La profundidad se cita en primer lugar. La altura, ya mencionada en el lenguaje corriente, se indica únicamente en las especificaciones, normas, pedidos, documentos de estudio, etc.

Tipos

- Paletas de dos entradas o de largueros.
  Sólo puede cogerse por un lado (generalmente el ancho) al impedir el larguero la penetración de las palas de las máquinas de manipulación.
  La entrada o ventana, es el espacio comprendido entre dos largueros o dos dados.
  Este tipo de paletas tienen el inconveniente de no ser accesibles desde cualquier lado, lo que dificulta su carga en vehículos cerrados.
  Es muy útil para cargas pesadas al ser transportadas normalmente con camiones plataforma. Es frecuente su utilización en el sector de la construcción.

- Paletas de cuatro entradas o de dados
  Las ventanas permiten la penetración de las palas por los cuatro lados de la paleta, lo que posibilita su carga en vehículos de todo tipo, al poder colocarlas tanto frontal como lateralmente.

- Paletas especiales

Especialmente adaptadas para ciertos usos específicos como:
› Transporte de envase de vidrio
› Transporte de bombona de gas.
› Paletas practicables
› Rollcontainers.
› Paletas con alerones de carga para transporte marítimo.

Dimensiones

- 800 x 1.200. Paleta europea.

Es el formato más utilizado. Normalizada (norma UNE nº 49-902-77).
Adoptada como paleta EUR por el Pool Europeo de Ferrocarriles. Se está imponiendo en la distribución moderna agroalimentaria española siguiendo la corriente europea.

- 1000 x 1.200.

Menos utilizada que la paleta europea.
Normalizada.
Más diversificada en su concepción. Utilizada en ocasiones para el transporte de bebidas y para desplazamientos industriales internos.

- 600 x800. Mini-paleta europea.

No normalizada, aunque solicitada por algunos sectores de la distribución comercial. Requiere de la utilización conjunta de la paleta normalizada, al tener que colocarse siempre dos mini-paletas sobre una paleta de 800 x 1200, tanto en almacenaje como en el transporte.

Standard Profesionales

- 1.120 x 1.420 Paleta para latas de conservas.

- 1.200 x 1.200. Utilizada para sacos y toneles en determinadas ocasiones.

- 1.200 x 1.800. Paleta marítima.

Materiales

- **Madera.** Es la materia "reina" en la fabricación de paletas, representando el 95% de los parques europeos. Es la única que se utiliza para las entregas de mercancía, salvo en casos limitados de entregas entre establecimientos de una misma sociedad o en circuitos muy cerrados.

- **Metal y plástico.** Se limitan la utilización en condiciones excepcionales, tales como la exposición a elevadas temperaturas, frecuentes lavados o permanencia prolongada en medios húmedos o corrosivos.

- **Fibra y cartón.** Sirven principalmente para uso interno. Cuando son expedidas al exterior, se consideran perdidas.

- **Compuestas o mixtas.** Se han llevado a cabo numerosas investigaciones sobre fabricación de paletas con materiales combinados:
  › Madera-Metal
  › Metal-Plástico
  › Cartón-Plástico
  › Madera-Plástico
  Este tipo de paletas tiene escasa utilización.

Conocer la cadena logística

El logro de este objetivo requiere una buena planificación de la paletización, basada en el profundo conocimiento de la cadena logística y cada uno de sus componentes, así como una adecuada comunicación con sus responsables, ya que, tanto el esfuerzo como los resultados, serán compartidos por todos los miembros de la cadena.

Comunicar

Para que la paletización resulte rentable a lo largo de toda la cadena logística es fundamental que exista un óptimo nivel de comunicación entre los responsables de cada etapa.

La elección de las medidas y tipo de paleta más adecuados, los sistemas de embalaje a utilizar o el ajuste de las instalaciones automáticas de almacenaje, son decisiones que deben tomarse de mutuo acuerdo. En caso contrario, algún proceso que no hubiera sido normalizado podría ocasionar un colapso en a cadena logística, lo que supondría una considerable pérdida de tiempo, y por consiguiente, de dinero.

Cap. 15 | Mejorar los costes

El resultado final será la optimización de los procesos de manipulación, almacenaje, transporte y distribución y la consiguiente reducción de costes.

Pasos a seguir

1. Analizar la situación en cada etapa de la cadena logística.
   - El equipo
   - Equipo e instalaciones de almacenaje.
   - Máquinas e instalaciones de manipulación.
   - Vehículos de transporte.
   - Locales en general (suelos, juntas de dilatación y pavimentos deteriorados).
   - El trabajo
   - Personal empleado.
   - La capacidad profesional

2 Buscar las cualidades deseadas para cada uno de los usuarios, a vista de los equipos e instalaciones existentes:

- Para obtener manutención tan ágil y sencilla como sea posible.
- Para rentabilizar al máximo los locales, la maquinaria y el trabajo.

3 Medir las convergencias y divergencias.

4 Aproximar los puntos de vista.

5 Convenir un tipo de carga paletizada que pueda ser manipulada, almacenada y transportada sin sufrir modificaciones a lo largo de todo el proceso.

6 Adaptar las instalaciones y el material.

7 Asegurar la formación del personal a todos los niveles.

La carga paletizada ideal podría existir, si se dieran las siguientes condiciones:

- Que todo el mundo utilizara la misma paleta.
- Que solo se utilizaran paletas de calidad.
- Que existiese una normalización de los módulos de almacenaje.
- Que todos los camiones tuvieran una anchura suficiente.
- Que los embalajes tuvieran las dimensiones adecuadas.
- Que todos los productos a transportar fueran iguales.

Pero ninguna de estas condiciones se da en la realidad, coexistiendo equipos muy heterogéneos, costumbres diferentes y productos absolutamente dispares, que hacen imposible la unificación de medidas y sistemas.

Sin embargo, teniendo en cuenta los puntos de convergencia dentro de la cadena logística puede llegarse a una propuesta común, que cada empresario adaptará a su propia situación,

pero siempre teniendo presente los siguientes factores, que se desarrollan en este libro:

1. Posición y forma de la carga.
2. Estructura y cohesión de la carga.
3. Aprovechamiento de la superficie de la paleta.
4. Altura de la carga.
5. Calidad de los embalajes.
6. Calidad de las paletas.

Un conjunto de convergencias

El concepto de "carga paletizada ideal" está perfectamente definido en cuanto a la posición y forma de la carga su estructura y cohesión, el peso, el aprovechamiento de la superficie y la calidad del embalaje y la paleta.

Una única divergencia: la altura

La altura es el único factor en el que existen divergencias ya que en cada caso deberá decidirse cuál es el óptimo de altura, en función de las características del producto y los medios a utilizar.

Como norma general la carga debe colocarse al ras de los bordes de la paleta o ligeramente adentrada y siempre perfectamente vertical. Se recomienda el enrasado para las paletas a fondo perdido y una posición ligeramente adentrada de la carga para las paletas normalizadas.

En la carga y descarga

La posibilidad de colocar, en los camiones con medidas standard europeas de más de 2,42 m de anchura, 2 cargas en el sentido 1.200 mm ó 3 cargas en el sentido 800 mm es ventajosa porque permite:

- Aprovechar al máximo la superficie del camión.

- Mantener la consistencia de las cargas, al apoyarse una contra otras, con la consiguiente reducción de daños. Cada vez más se encuentran camiones de longitudes de 13,50 m y anchuras de 2,46 m permitiendo cargar 33 paletas de 800 x 1200 mm.

En la manipulación

- Manipulación cómoda con máquinas clásicas.

- Fácil colocación en las estanterías y vehículos.

- Admisión de cargas en instalaciones automáticas de transporte.

En el almacenaje

- Máximo aprovechamiento de la estantería.

- Admisión de cargas en instalaciones automáticas del almacenaje.

Estas formas y posiciones incorrectas causan numerosos inconvenientes:

- Impiden la carga de vehículos con medidas standard, obligando a colocar las cargas en disposición irregular.

- Impiden el aprovechamiento total de las superficies de transporte y almacenaje.

- El espacio libre entre cargas debido a su disposición irregular favorece el escoriamiento, la dislocación y el hundimiento de la carga. Los mismos efectos se obtienen con cargas muy adentradas.

- La manutención y la colocación de cargas con mucho escoriamiento o fuertes rugosidades conllevan un aprovechamiento del espacio insuficiente y, a veces, peligro de accidentes.

- Impiden la admisión de la carga en instalaciones automáticas.

- El desbordamiento debe ser evitado, porque tiene consecuencias desfavorables.

- El esquinamiento causado por un embalaje en falso produce deterioro de la carga con riesgo de rotura y fuga del producto.

- El frotamiento de las cargas contra las paredes de los vehículos perjudica a los productos paletizados en sus ensamblajes de presentación.

Una perfecta estructura de la carga, se consigue mediante:

- Una cohesión natural, es decir, la imbricación de paquetes. En algunos casos se pueden disponer los paquetes en pilas mejorando la resistencia de los paquetes más que la cohesión de la carga. La posición de diedro sobre diedro garantiza mejor resistencia a la comprensión.

- O una cohesión artificial, es decir, la utilización de dispositivos especiales de mantenimiento (bandolerado, cola, flejes). La utilización de envases con superficies no deslizantes ayuda a la cohesión.

La principal ventaja que proporciona una buena estructura es el aumento de la estabilidad, lo que se traduce en un menor riesgo de rotura y pérdida de carga.

La carga perfectamente mantenida durante las operaciones de manipulación, almacenaje y transporte permite una ocupación óptima de los racks y de los vehículos.

Una estructura que no proporcione suficiente cohesión a las cargas, producirá abanicos y dislocaciones en las mismas durante su manipulación y transporte, aumentando el riesgo de hundimiento y rotura.

El cruzamiento insuficiente, las fisuras, bolsas y chimeneas, cavernas, escaleras, fuerte adentramiento y desbordamiento afectan a la calidad de la carga.

Cada vez que una carga es levantada por una carretilla la paleta que la soporta se curva bajo el peso de las mercancías.

Si los paquetes no se mantienen por cohesión natural o artificial son susceptibles de formar “abanicos”.

Esto se acusa en cada manipulación y en las transferencias de transporte.

Cuando los defectos no pueden ser suprimidos, por las dimensiones especiales de los paquetes u otras circunstancias, deben ser contrarrestados por dispositivos de mantenimiento.

Los desbordamientos y escoramientos obligan a poner las paletas de manera irregular y provocan deslizamientos y, a veces, el hundimiento de las cargas.

La superficie de la paleta debe ser ocupada en su totalidad, a excepción, en todo caso, de un pequeño contorno.

El objetivo de este aprovechamiento intensivo, es la obtención de un PESO ÓPTIMO que permita, ocupando el volumen máximo disponible sobre la paleta, alcanzar un peso de carga lo más elevado posible, teniendo en cuenta la densidad del producto y las contingencias de la carga y la distribución.

Para una misma cantidad global del producto, se busca minimizar el número de cargas paletizadas y el número de manipulaciones.

Igualmente, en el almacenaje, se optimiza la cantidad de mercancía almacenada y en el transporte mejoran los procesos de carga, y por lo tanto, los costes del transporte.

La pérdida de peso por carga repercute en los resultados y costes finales.

Los "comedores de volumen" cavernas, chimeneas, pasillos, bolsas y fuertes adentramientos, además de reducir la eficacia en la manipulación, almacenaje y transporte, perjudican, a menudo, la estabilidad de la carga.

La altura de las cargas paletizadas no está sujeta a ningún tipo de normalización. Evidentemente, este factor está estrechamente ligado a la densidad del producto.

- **Artículos pesados:** La altura no da problemas porque la carga útil unitaria se alcanza con volúmenes bastante reducidos.

- **Artículos ligeros:** La búsqueda del mayor peso posible para aumentar la rentabilidad de su manipulación obliga a utilizar cargas de considerable altura, para las que habría que

acondicionar las instalaciones y equipos.

Para la determinación de este factor, más que cualquier otro, es necesario conocer en profundidad cada etapa de la cadena logística.

La altura corriente por carga unitaria es del orden de 1,70 m (con paleta). Esta altura es aceptada en las instalaciones de almacenaje y vehículos, aunque puede ser rechazada por algunas instalaciones de altura inferior.

Por consiguiente, en este punto será necesario realizar una investigación adecuada, con la participación de los responsables situados a lo largo de la cadena logística, para determinar la altura más conveniente en cada caso.

Para la determinación de la altura ideal, habrá que tener en cuenta los siguientes factores:

Aceptabilidad

Las instalaciones, equipos y vehículos utilizados para la manutención, almacenaje, transporte y distribución de las cargas, condiciona su altura de manera decisiva.

El peso óptimo permite incluir, en un volumen de carga determinado, el máximo de mercancías para:

- Reducir el número de manipulaciones.
- Reducir el espacio ocupado en la zona de almacenaje.
- Reducir el número de transportes.

Los pesos inferiores al óptimo obligan a realizar un esfuerzo adicional en la manipulación, a ocupar mayor espacio en las zonas de almacenaje, a realizar más transportes para una misma carga global.

Los pesos superiores al óptimo, exceden la capacidad de las máquinas e instalaciones, entorpeciendo su funcionamiento e incluso causando daños.

Se tendrán en cuenta estos parámetros para constituir la carga de la paleta y de los camiones. Si las cargas se componen de artículos de la misma categoría, los pesos que se consideran a la derecha se pueden considerar como un objeto a condición de que la densidad del producto lo permita. Se debe averiguar la compatibilidad de la carga con las instalaciones existentes a lo largo de la cadena logística.

Manipulación

Reducir el número de manipulaciones realizando cargas tan pesadas como sea posible y compatible con la capacidad de las máquinas.

Almacenaje

Incluir en un volumen determinado el máximo de mercancía, realizando cargas tan pesadas como sea posible. Es decir, compatibles con la carga admisible por las instalaciones.

Transporte

Reducir el número de transportes, cargando en el vehículo el máximo de cargas tan pesadas como sea posible, sin exceder la carga útil.

Con los medios utilizados en manipulación y almacenaje de manera habitual, el peso aceptable para paletas de 800 x 1200 mm es de unos 1000 Kg aprovechando una altura máxima de 1,80 m. Sin embargo, este peso es excesivo para el transporte por medio de camiones del tipo generalizado en Europa, que sólo permiten cargar 24 Tn, es decir, un peso máximo de 800 Kg por paleta.

Es importante señalar que, muy a menudo, en Europa se construyen cargas de menos de 1,20 m que se manipulan y transportan apiladas de dos en dos. En este caso, el peso máximo permisible según las medidas de los medios de transportes es de 400 Kg por carga.

En cualquier caso es imprescindible averiguar los pesos máximos aceptables a lo largo de toda la cadena logística.

Los mejores resultados se obtienen con cargas homogéneas. En caso contrario es necesario compensar artículos pesados con artículos ligeros.

Como consecuencia, a menudo se encuentran cargas con pesos individuales de 400 a 500 Kg, de menos de 1,20 de altura, que se manipulan y transportan superpuestos.

La calidad del embalaje tiene una importancia fundamental para la paletización. Sus dimensiones deben ser calculadas al milímetro para ajustarse perfectamente a las necesidades de la carga.

Un embalaje adecuado contribuye al mantenimiento de la cohesión de la carga, favoreciendo su estabilidad y aportando a la carga mayor resistencia y protección.

Muy a menudo, el creador del embalaje prevé un margen para facilitar el llenado. Esta sobredimensión puede perjudicar a la carga.

Deformaciones del paquete, que pueden dar lugar a daños materiales personales.

La resistencia insuficiente pone en peligro el equilibrio de las cargas, por disminución de la resistencia mecánica, como consecuencia de vaciados accidentales de líquido granulados (legumbres, etc,).

Los embalajes resbaladizos favorecen la dislocación de cargas que pueden producir situaciones peligrosas.

El seguimiento perfecto de las normas referentes a la carga no servirá de nada si se descuida lo que constituye la base de todo el conjunto: la paleta.

La calidad de la paleta es fundamental, ya que es la que, en definitiva, soporta todo el trabajo realizado con la carga, estando sometida a numerosos golpes, tensiones y fricciones.

Una paleta de buena calidad constituye una sólida base para todas las demás precauciones tomadas con la carga y es un seguro contra accidentes a lo largo de toda la cadena logística.

Paletas inadecuadas: Consecuencias

Las paletas de formatos no normalizados plantean problemas en las instalaciones preparadas para medidas standard y en la maquinaria y vehículos adaptados a las mismas. Las paletas cuyo espesor es insuficiente, su embalaje es defectuoso y la distancia entre sus tablas

inadecuadas, producen roturas y daños irreparables en la carga y pueden provocar accidentes.

Para alcanzar una carga paletizada optimizada es necesario coordinar una serie de factores:

- La forma de la carga tiene que estar ligeramente adentrada y perfectamente vertical.
- Una buena estructura formada por paquetes imbricados retenidos por dispositivos.
- La adecuación de las dimensiones y resistencias de los embalajes en función del tipo de producto.

Por fin, la utilización de paletas normalizadas y en perfecto estado es la condición primordial para cualquier movimiento de cargas paletizadas.

Cap. 16 | Clasificación de los almacenes

La actividad económica de una empresa puede a veces exigir de uno o varios tipos de almacén: almacén de materias primas; almacén de productos semielaborados; almacén de productos terminados, etc. Todos ellos han de estar situados en función de las necesidades específicas de su funcionamiento y de acuerdo con las restricciones o posibilidad de cada situación y entorno.

La mejor forma de efectuar una clasificación de los diferentes tipos de almacenes existentes, es la de establecer cuáles son las características comunes que permiten su agrupamiento. Los almacenes podemos clasificarlos en función de:

- El grado de protección que ofrecen contra los agentes atmosféricos.
- Las características o tipos de materiales almacenados.
- La función que ejercen dentro de la organización empresarial.

- Su localización.
- Su grado de mecanización.

A/ CLASIFICACIÓN DE LOS ALMACENES ATENDIENDO AL GRADO DE PROTECCIÓN

En lo que se refiere al grado de protección que las instalaciones pueden ofrecer a las mercancías, contra el efecto de los distintos agentes atmosféricos, los almacenes pueden clasificarse en dos tipos:

A/1: Almacenes al aire libre

Estos almacenes son aquellos que carecen de cualquier tipo de edificación y que solamente están formados por espacios delimitados por cercas metálicas o de cualquier otro material, marcados por números, señales pintadas, etc., y en los que, por lo general, se almacenan materiales o productos que no necesitan de protección ninguna contra los efectos de los distintos agentes atmosféricos, tales como el sol, la lluvia, el frío, el calor, etc.

Algunos de los materiales que pueden almacenarse de esta manera son por ejemplo: vehículos, maquinaria, la materia prima para la industria maderera, papel de recuperación, hierros, algún tipo de áridos, ladrillos cerámicos, etc.

Otros materiales se almacenan igualmente al exterior, pero con una variación, esta variación consiste en su protección por medio de envolturas, que pueden ser de: plástico, madera, lona, polietileno, etc, los cuales permiten la conservación de los productos durante periodos más o menos largos, dependiendo de la resistencia del material protegido.

A/2: Almacenes cubiertos

Estos almacenes pueden estar edificados de gran variedad de materiales: obra de ladrillo, prefabricados de hormigón, hormigón armado, paneles metálicos, etc., teniendo todos ellos en común una estructura metálica, sobre cuyo armazón se construye el edificio. El objetivo es la protección completa de los materiales de todo tipo, contra cualquiera de los agentes atmosféricos, permitiendo incluso modificar las condiciones de temperatura e iluminación.

B/CLASIFICACIÓN DE LOS ALMACENES POR EL TIPO O CARACTERÍSTI-

CAS DE LOS MATERIALES ALMACENADOS

Atendiendo a las características o tipos de materiales a que se destina un almacén, estos se pueden clasificar en:

B/1: Almacenes de materias primas

Este tipo de almacenes que, generalmente están situados dentro del recinto de la planta de producción, son aquello que contienen los materiales, suministros, envases, etc. que serán posteriormente utilizados en el proceso de transformación.

Atendiendo al tipo de materias primas que contengan, pueden ser tanto del tipo de al aire libre como cubiertos. Normalmente, en todas las industrias se encuentran almacenes de materias primas de los dos tipos.

B/2: Almacenes de productos intermedios

Este tipo de almacenes, en teoría debería estar situado en el interior de la planta de fabricación, ya que su misión es la de servir de colchón entre las distintas fases de obtención de un producto, por lo que su tiempo de espera debería ser muy corto. Sin embargo, en la práctica y dependiendo sobre todo del tipo de industria, existen situaciones en las que o bien algunas máquinas de una industria, por sus características económicas de producción o por su ubicación en el proceso productivo, se dedican exclusivamente a la fabricación de componentes del producto final, considerando a estos como productos intermedios, que deben de ser almacenados en edificios externos a los de producción final. Este hecho es muy frecuente entre las grandes cadenas de producción, tales como las industrias de automoción, electrodomésticos tanto de la línea blanca como de la marrón y en general en todas aquellas producciones que se realizan en grandes series.

B/3: Almacenes de productos terminados

Como su propio nombre indica, estos almacenes son los exclusivamente destinados al almacenamiento de productos terminados y su función principal es la de hacer de regulador entre los diversos aspectos de las distintas actividades industriales. Así por ejemplo, el almacén de productos terminados de una ladrillera, actúa como almacén de materias primas de una empresa constructora, etc.

En realidad este tipo de almacén es precisamente el más abundante y el de mayor costo económico de todos los existentes, por lo que el primer objetivo de todo almacén bien organizado, debe ser el imprimirle el mayor índice de rotación que sea posible.

B/4: Almacenes de Temperatura Controlada

GESTIÓN DEL FRÍO

Si la operativa logística cada día es más exigente, aún lo es mas en el ámbito de los congelados y refrigerados.

Principalmente, porque en algunos productos como los alimentos es fácil detectar que se ha interrumpido la cadena de frío y evitar su consumo, pero esto no es siempre posible. Es el caso de vacunas y referencias médicas cuyas consecuencias de una utilización en mal estado son incalculables. Por este motivo, en los procesos logísticos en frío es un requisito cuidar y controlar cada detalle. En cualquier operativa logística en la que se requiere el seguimiento de la cadena de frío se deben cumplir las siguientes premisas básicas:

1. En primer lugar, se determinarán cuáles son las necesidades de la instalación, partiendo de la tipología de la carga a almacenar, que tendrá unas características físicas o de tratamiento.

2. En segundo lugar, se homogeneizará la carga y su recepción, lo que supone adaptarla a determinados formatos de mayor accesibilidad: paletas, jaulas, granel, embalajes unitarios sin retorno, etc.

3. Además, es imprescindible el control y respeto del mantenimiento de la temperatura que requiere cada tipo de producto concreto, tanto en su transporte, como en su almacenaje o manipulación. Igualmente, hay que tener presente el tiempo máximo de almacenamiento que también depende, igualmente, hay que tener presente el tiempo máximo de almacenamiento que también depende de la tipología de la mercancía y su temperatura:

   - Alimentos vegetales (congelación):18 meses.
   - Alimentos cárnicos (congelación): de 12 a 16 meses.
   - Pescados (congelación): de 12 a 14 meses.

- Helados (congelación): de 12 a 18 meses.
- Alimentos vegetales (conservación): de 3 a 10 días.
- Alimentos cárnicos (conservación): de 24 a 48 horas.
- Yogures (conservación): de 10 a 21 días.
- Lácteos (conservación): variable.
- Embutidos (conservación): de 2 a 8 meses.
- Embutidos y lácteos (maduración): variable.

Durante la producción, recolección o tratamiento de lo productos la temperatura debe ser estable y tendrá que mantenerse así durante la totalidad de los procesos logísticos. Los puntos críticos de estos eslabones de la cadena son el tiempo excesivo de exposición y el tratamiento masivo de la mercancía.

ALMACÉN AUTOMÁTICO O CONVENCIONAL

En el caso de las cámaras refrigeradas o frigoríficas hará falta también realizar un estudio en detalle para comprobar qué tipo de sistema de almacenaje es conveniente instalar. A continuación se detalla una comparativa que aclara las ventajas y los inconvenientes tanto del modo automático como del convencional.

Almacén Automático

Ventajas

- Aprovechamiento volumétrico de la instalación.
- Reducción de los costes de personal (no se requiere el trabajo de los operarios en el interior de la cámara)
- Aprovechamiento de la altura.

- Ratios ofrecidos y rendimientos.
- Control de la trazabilidad.
- Control de los lotes.
- Reducción de errores.
- Posibilidad de almacenamiento del pedido preparado.
- Control automático de pesos.
- Preparación del pedido fuera de cámara (la mercancía va al hombre).

Inconvenientes

- Costes de la inversión inicial.
- Necesidad de cargas estables y de una correcta paletización.

Almacén Convencional

Ventajas

- Posibilidad de múltiples formatos de la mercancía (paleta u otros).
- Visualización de la mercancía (productos refrigerados).

Inconvenientes

- Necesidad de personal (carretilleros y preparadores).
- Rendimiento del personal.
- Posibilidad de errores de preparación.
- Rendimiento volumétrico almacenado.

- Rendimiento de los equipos de frío.
- Preparación de pedidos en el interior de la cámara.
- Mantenimiento de equipos de manutención, carga de baterías y otros.

El control del frio

Los almacenes cuya temperatura es refrigerada o negativa requieren de elementos específicos para su control y seguimiento. Se trata de termógrafos encargados de medir tiempos y temperaturas, que deben ser revisados periódicamente por profesionales cualificados.

Otros elementos de control que permiten detectar que se ha interrumpido la cadena de frío, no muy extendidos en el mercado nacional, son las etiquetas cromáticas. Éstas se adhieren a la mercancía y cambian de color cuando percibe cambios bruscos de temperatura durante el transporte, el almacenamiento, el picking o en el punto de venta.

Para realizar las operaciones de carga, descarga, manipulación o reposición de referencias refrigeradas y congeladas se requiere una maquinaria de manutención en ambientes fríos y a temperaturas extremas.

El diseño del área de expedición es tan importante como el de cualquiera de las otras zonas. En ellas hay que evitar la pérdida de frío porque se utiliza para depositar los pedidos ya preparados que están listos para ser cargados.

ALMACÉN ADR

El desarrollo experimentado por las industrias químicas y petroquímicas ha determinado un notable incremento de las actividades de almacenamiento y manejo de productos químicos.

La regulación actualmente vigente en la materia es la contenida en el Real Decreto 668/1980, de 8 de febrero, sobre regulación del almacenamiento de productos químicos, y en el Real Decreto 3485/1983, de 14 de diciembre, que modifica el anterior. Posteriormente, se aprobaron las instrucciones técnicas complementarias (ITCs) MIE APQ-001 a MIE APQ-006, que establecieron las condiciones técnicas de dicha reglamentación.

La situación que se ha producido desde 1980 ha variado sustancialmente. La incorpora-

ción de España a las Comunidades Europeas, la asunción por las Comunidades Autónomas de competencias legislativas en la materia, de acuerdo con la legislación básica estatal recogida en la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, y sus disposiciones reglamentarias, han generado cambios en el marco jurídico de aplicación de la normativa sobre almacenamiento de productos químicos.

Así, la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, establece en el apartado 5 de su artículo 12 que los Reglamentos de Seguridad de ámbito estatal se aprobarán por el Gobierno de la Nación, sin perjuicio de que las Comunidades Autónomas con competencias legislativas sobre Industria, puedan introducir requisitos adicionales sobre las mismas materias cuando se trate de instalaciones radicadas en su territorio.

Por otra parte, la evolución de la técnica y la experiencia que se ha ido acumulando en la aplicación de las instrucciones técnicas complementarias, ha puesto de manifiesto la necesidad de reelaborar todas ellas, adaptándolas al progreso técnico.

En consecuencia, resultando conveniente la adecuación de la normativa existente al marco legal establecido por la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, así como la adaptación a la evolución técnica, se ha elaborado una nueva normativa en este ámbito.

La estructura normativa prevista comprende un Reglamento, que contiene las normas de carácter general, y unas instrucciones técnicas complementarias, que establecen las exigencias técnicas específicas que se consideren precisas, de acuerdo con el estado de la técnica actual para la seguridad de personas y los bienes.

Con respecto a la anterior reglamentación, el presente Real Decreto contempla definiciones nuevas, amplía el campo de aplicación a los almacenamientos en recintos comerciales y de servicio, indica unos límites por debajo de los cuales no es de aplicación esta reglamentación, establece la necesidad de disponer de una póliza de seguros que cubra la responsabilidad civil que pudiera derivarse del almacenamiento y establece condiciones para el almacenamiento conjunto. Además, se incluye un artículo relativo alas normas a que hacen referencia las instrucciones técnicas complementarias y a los productos legalmente fabricados en otros países de la Unión Europea.

Las principales modificaciones en las instrucciones técnicas complementarias se concretan en la introducción de normas para la prevención de fugas o vertidos incontrolados que puedan dañar el medio ambiente, exigiéndose dispositivos anti-rebose, recogida de derrames

y la instalación de sistemas de contención y detección de fugas en los recipientes enterrados.

Por otra parte, con el objeto de establecer las prescripciones técnicas de seguridad a las que han de ajustarse las instalaciones de almacenamiento de productos tóxicos, se ha elaborado la instrucción técnica complementaria MIE APQ-7.

La presente disposición ha sido sometida al procedimiento de información en materia de normas y reglamentaciones técnicas y de reglamentos relativos a los servicios de la sociedad de la información, regulado en el Real Decreto 1337/1999, de 31 de julio, a los efectos de dar cumplimiento a lo dispuesto en la Directiva 98/34/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio, modificada por la Directiva 98/48/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de julio.

En su virtud, a propuesta de la Ministra de Ciencia y Tecnología, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 6 de abril de 2001,

DISPONGO:

Artículo único. Aprobación del Reglamento de almacenamiento de productos químicos y las ITCs MIEAPQ-1 a MIEAPQ-7.

Se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos (APQ), que se inserta a continuación, y las instrucciones técnicas complementarias (ITCs) MIE APQ-1 «almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles», MIE APQ-2 «almacenamiento de óxido de etileno», MIE APQ-3 «almacenamiento de cloro», MIE APQ-4 «almacenamiento de amoníaco anhidro», MIE APQ-5 «almacenamiento de botellas y botellones de gases comprimidos licuados y disueltos a presión», MIE APQ-6 «almacenamiento de líquidos corrosivos» y MIE APQ-7 «almacenamiento de líquidos tóxicos», que se incluyen en el anexo 1 de este Real Decreto.

Disposición adicional primera. Instalaciones que no puedan cumplir las prescripciones establecidas en las ITCs.

Cuando una instalación comprendida en el ámbito de aplicación del Reglamento no pueda ajustarse a las prescripciones establecidas en las instrucciones técnicas complementarias (ITCs), el órgano competente en materia de industria de la Comunidad Autónoma, previa soli-

citud del interesado, a la que se acompañará la correspondiente documentación técnica en la que conste y se justifique esa imposibilidad, formulándose una solución técnica alternativa, con informe favorable de un organismo de control autorizado, podrá autorizar que la referida instalación se adecue a la solución propuesta que en ningún caso podrá suponer reducción de la seguridad resultante de las prescripciones de dichas ITCs.

Disposición adicional segunda. Prescripciones técnicas diferentes a las establecidas en las ITCs.

Se autoriza al Ministro de Ciencia y Tecnología para que, en atención a la necesidad de dar urgente respuesta al desarrollo tecnológico o a las lagunas reglamentarias, y previo informe del Consejo de Coordinación de Seguridad Industrial pueda establecer prescripciones técnicas que garanticen una protección y seguridad para las personas y los bienes, equivalentes a las previstas en las ITCs, con carácter general y temporal, en tanto no se actualicen las mismas.

C/CLASIFICACIÓN DE LOS ALMACENES ATENDIENDO A SU FUNCIÓN DENTRO DE LA ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

Atendiendo a la función que desempeñan los almacenes dentro de la Organización de un proceso industrial, podemos clasificar los almacenes como:

C/1: Almacenes de servicio

Los almacenes de servicio son todos aquellos que permanecen integrados en la industria de transformación, independientemente del tipo de ésta y conteniendo cualquier clase de materiales, tanto si son materias primas, como productos intermedios y/o acabados.

El tamaño, sistemas de manipulación, etc., de estos almacenes estará en función de las necesidades a la industria a la que pertenezcan. En la práctica existen almacenes de este

tipo muy simples y otros de una complejidad suma, debido a la necesidad de, o bien almacenar gran diversidad de materias primas de muy diversas características, un ejemplo pueden ser las industrias de fabricación de pasta de celulosa, y las químicas en general, las cuales necesitan almacenar productos de tipo líquido, sólido y gaseoso, con distintas peculiaridades, que obligan a la instalación de diferentes sistemas de almacenamiento dentro de la misma industria; por el contrario, otras lo que tienen necesidad es del almacenamiento de varios productos intermedios, que en función de la demanda del mercado se irán transformando en distintos productos acabados. Por ello cada tipo de industria utilizará los sistemas de almacenamiento adecuados a las complejidades de su propia especialización.

C/2: Almacenes generales de depósito

Este tipo de almacenes son propiedad de entidades que se dedican al recibo y custodia de productos ajenos y cuyos ingresos están constituidos por un precio establecido en base, bien al valor de la mercancía almacenada o al espacio ocupado.

En muchos casos, los almacenes generales de depósito, actúan como verdaderas instituciones financieras, ya que además de almacenadoras de las mercancías, actúan como gestores de aduanas, financian transportes y embalajes, cubren seguros de las mercancías de importación, ejercen la función de tenedores fiduciarios de bienes pignorados como garantía de préstamos concedidos por la banca, etc.

Las razones por las cuales los clientes utilizan los servicios de este tipo de almacenes son muy variadas, pero entre las más frecuentes se pueden citar:

- La necesidad de financiación de ciertos costos de importación de productos que no han de ser utilizados de forma inmediata por el propietario de los mismos.

- La necesidad más o menos temporal de espacio de almacenamiento, ocasionada por un exceso de la producción o una recesión de la demanda de unos productos determinados, o por la necesidad de almacenar mayores cantidades de materia prima, que ocasionarían una sobrecarga de los almacenes propios.

- La necesidad de obtención de créditos sobre productos no vendidos, para hacer frente a la continuidad de la actividad industrial.

C/3: Almacenes logísticos

Dentro de este grupo están incluidos todos aquellos almacenes que por sí mismos no son generadores de beneficios económicos, ni tampoco son depósitos para el aprovisionamiento de materiales a una industria transformadora, pero que sin embargo, son convenientes e incluso necesarios para el mejor desenvolvimiento y la eficacia de un negocio. Un caso típico de estos almacenes es el de agrupamiento y distribución de mercancías de una empresa de transporte.

En este tipo de actividad, el negocio y los beneficios se obtienen por el hecho de transportar mercancías y la rentabilidad del mismo será el producto de la agilidad y frecuencia con que la flota de camiones de la empresa sea capaz de completar su carga y ponerse en movimiento con ella. Es aquí cuando se produce la necesidad de lo que se llama base logística, que es fundamentalmente un almacén central, convenientemente situado geográficamente, en el cual se concentran todas las mercancías transportadas. En esta base se reunirán los camiones que procedan de todas las delegaciones y descargarán sus mercancías que serán nuevamente reagrupadas en función de su destino común y desde donde serán despachadas para ellos.

C/4: Almacenes reguladores y de distribución

Son aquellos que actúan como depósitos de mercancías, normalmente en grandes cantidades, para ser después transferidas a los puntos de consumo final, sin necesitar de ninguna transformación ulterior. Un ejemplo de almacenes de este tipo, son los almacenes centrales de una gran red de venta al público, los almacenes regionales de distribución a minoristas, etc.

D/CLASIFICACIÓN DE LOS ALMACENES ATENDIENDO A SU LOCALIZACIÓN

Atendiendo al punto estratégico en que están localizados los almacenes estos se clasifican en:

D/1: Almacenes centrales

Son aquellos que están localizados lo más cerca posible del centro de fabricación, con el fin de reducir al mínimo los costos de manipulación y transporte desde la salida del punto de producción al de almacenamiento.

Su misión principal es la de aprovisionar a otros almacenes, denominados regionales, encargados de la distribución en una determinada área. Su capacidad suele ser mucho mayor, por tanto que la de los regionales y deben estar preparados y acondicionados para la manipulación de unidades de carga de grandes dimensiones (generalmente palets completos), tanto para la entrada como para la salida de las mercancías, y al mismo tiempo para la carga y descarga de camiones de ruta de gran tonelaje.

D/2: Almacenes regionales

Estos almacenes deben estar ubicados lo más cercanos posible al punto de mayor consumo de la región o zona de su influencia, teniendo en cuenta que esta zona de influencia no debe de ser tan amplia como para necesitar rutas de distribución de duración superior a una jornada.

Su función fundamental es la de distribuir la mercancía a los clientes, mayoristas o detallistas existentes en una determinada área. Las entradas de mercancía pueden provenir directamente del centro de producción o del almacén central. En cualquiera de los casos, estos almacenes deberán estar perfectamente acondicionados para la recepción y descarga de camiones de ruta de gran tonelaje, y estarán, asimismo, provistos de una zona perfectamente delimitada para la salida de mercancías, generalmente mediante camiones de distribución de menor capacidad.

Con el fin de efectuar la preparación de los pedidos, tarea fundamental de este tipo de almacenes, dispondrán de una zona destinada a tal fin, a la que se dará una importancia primordial a la hora del diseño, que deberá ser cuidadosamente estudiada e implementada.

D/3: Almacenes de tránsito

Cuando la zona que ha de atender un almacén del tipo regional es tan extensa que precisa de rutas mayores de una jornada, y en el que por lo tanto el apartado de gastos de distribución llega a ser excesivo, surge la necesidad de instalar este tipo de almacenes.

Tal y como queda indicado por su nombre, estos almacenes son edificios situados en puntos estratégicos y cuya peculiaridad debe ser la de estar perfectamente preparados y capacitados para una entrada y salida muy rápida de la mercancía, de forma tal que el índice de rotación de los productos sea lo más alto posible.

En general, este tipo de almacenes no suele contar con los clásicos medios de almacenamiento como son las estanterías, contenedores, etc. únicamente medios mecánicos para la carga y descarga rápida de los productos. En su interior no se suele hacer preparación de pedidos, realizando los envíos a los almacenes regionales, en forma de palets completos. De hecho, en algunas ocasiones los propios almacenes regionales realizan, para algunos productos, la función de almacén de tránsito.

E/CLASIFICACIÓN DE LOS ALMACENES ATENDIENDO A SU GRADO DE MECANIZACIÓN

La mecanización en los almacenes afecta de manera directa a su utilidad, hasta tal punto de que no todas las mercancías pueden ser almacenadas con algunos medios mecánicos dados, ni por el contrario todos los medios mecánicos son igualmente utilizables para todo tipo de mercancías. Por ello, podemos efectuar una clasificación en atención de los medios mecánicos que existen o pueden existir en un almacén.

Esta clasificación es:

- Almacenes convencionales.
- Almacenes de alta densidad.
- Almacenes automáticos.

E/1: Almacenes convencionales

Se llama almacenes convencionales a aquellos cuya altura bajo formas es de 6/7 metros como máximo y que independientemente de los materiales que almacene, está equipado al menos de estanterías de paletización y dispone de medios mecánicos, nunca más sofisticados que una carretilla de mástil retráctil, para el movimiento y almacenamiento de las mercancías.

Dado que la influencia, tanto de los tipos de carretillas usadas, como de los de estanterías instaladas, es muy grande conviene realizar una subclasificación de este tipo de almacenes, que sería:

1 Con carretillas contrapesadas convencionales.

2 Con carretillas de mástil retráctil.

3 Con estanterías tipo Drive-in y/o Drive-through.

4 Con estanterías dinámicas.

E/1/1: Con carretillas contrapesadas convencionales

Los almacenes en los que la manipulación se realiza por medio de carretillas elevadoras convencionales encontramos una característica principal, que radica en la anchura que es necesario dejar en los pasillos de maniobra. Por ejemplo, para manejar una carga de entre 1.000 y 1.500 Kgs, situada sobre una paleta de tipo europeo de 800 X 1.200 mm o de 1.000 por 1.200mm con una carretilla contrapesada de tipo convencional, nos encontramos con que ésta necesita de un pasillo entre 3,20 y 3.50 metros. Por otra parte, la altura de elevación normal de este tipo de carretillas es de 4 metros como máximo, pudiendo llegar, mediante la instalación de mástiles especiales a un máximo de 5,5 a 6 metros, siempre con reducción de la capacidad de carga, lo cual obliga a que las cargas situadas en la cota más alta sean de inferior peso a las colocadas en las zonas bajas.

Cuando el almacén está provisto de este tipo de máquinas, es posible encontrar algunas zonas del mismo en las que, dependiendo de la resistencia a la comprensión de los productos, se efectúa un almacenamiento en bloque, que normalmente no supera las tres alturas.

E/1/2: Almacenes con carretillas de mástil retráctil

Se diferencian de los anteriores en que la anchura de los pasillos varía sensiblemente, al necesitar estas máquinas del orden de 1 metro menos de pasillo de maniobra que las carretillas contrapesadas convencionales.

Al ser este tipo de máquinas intrínsecamente más estables, ya que durante la marcha transportan la carga entre las patas de carga, pueden permitirse alcanzar alturas de elevación superiores, llegando en algunos casos a los 7-8 metros, si bien en estas ocasiones, por motivos de seguridad obvios, se suprime la función de inclinación del mástil, lo que dificulta grandemente la operación de toma/depósito de las paletas en las estanterías, para paliar esta dificultad, los fabricantes suelen recomendar a estas alturas, la utilización de dispositivos hidráulicos adicionales para la inclinación del tablero porta horquillas o incluso de las propias horquillas, ahora bien, en todos los casos con pérdida evidente de la capacidad de carga.

E/1/3: Almacenes convencionales con estanterías tipo Drive-in o Drive-through

Estos almacenes se diferencian de los anteriores en el tipo de estanterías de que disponen. Las estanterías Drive-in y Drive-through, son estanterías que permiten el paso de las máquinas para su carga. Las estanterías Drive-in (entrar dentro), están adosadas a una de las paredes del almacén, y por lo tanto, la carga se efectúa de atrás hacia delante y la descarga a la viceversa, por lo tanto estos almacenes se denominan también, almacenes Fi-Lo, del inglés First-in-Last-out, es decir, la primera mercancía que entra es la última que sale. Por el contrario, en los almacenes de tipo Drive-trhrough, las estanterías están dispuestas en el centro del almacén, es decir, tienen entrada y salida, de ahí su nombre (pasar a través de) y por lo tanto en ellas la carga y descarga es continua, normalmente se hace la carga en un sentido y la descarga en el opuesto, de forma tal que estos almacenes corresponden a la denominación Fi-Fo, First-in-First-out, es decir, la primera mercancía que entra es también la primera que sale.

Este tipo de almacenes es recomendable cuando se necesita almacenar grandes cantidades del mismo producto, que por su resistencia intrínseca a la comprensión, no permite un verdadero almacenamiento en bloque, del tipo carga sobre carga.

Cuando el producto no necesita de una rotación meticulosa, es aconsejable el uso del sistema Drive-in, ya que permite una mejor utilización del volumen disponible. Sin embargo, cuando ocurre lo contrario, es preciso acudir al sistema Drive-through que permite un máximo índice de rotación.

E/1/4: Almacenes con estanterías dinámicas

Cuando es verdaderamente imprescindible un almacén del tipo FI-Fo, de gran movilidad, es recomendable acudir a la instalación de estanterías dinámicas.

Las estanterías dinámicas están formadas por una estructura metálica de forma compacta, provistas de largueros colocados con una cierta inclinación y unidos por un lecho de rodillos, de forma tal que las cargas que se introducen por un extremo, deslizan sobre los rodillos, inducidas por la fuerza de la gravedad, hasta llegar al otro.

Para evitar una aceleración excesiva de las cargas dentro de la estantería, a lo largo de los lechos de rodillos se instalan unos reguladores de velocidad, evitando de esta forma el golpeo

de unas cargas contra otras.

E/2: Almacenes de alta densidad

Se denominan almacenes de alta densidad a aquellos en los que, con un índice de accesibilidad del 100%, la relación capacidad/volumen es superior al 50%.

Para alcanzar tan altos índices de densidad, se edifican almacenes de gran altura, normalmente superior a los 10 metros, e incluso alcanzando en algunos casos los 30 metros, y se reducen los pasillos de maniobra y circulación, entre las estanterías, al mínimo imprescindible, del orden 1.400-1.700mm de anchura, dependiendo de que se utilicen para la manipulación y carga de estas, transelevadores o carretillas elevadoras trilaterales.

Cuando la altura del almacén sobrepasa los 15 metros, las estanterías pueden ser del tipo autoportante, es decir, el edificio puede estar construido en torno a las estanterías, que pasan a ser así la estructura del edificio.

Si se utilizan carretillas elevadoras trilaterales, estas deben circular por pasillos dotados de guías laterales, como mínimo instaladas en el suelo, aunque en algunas ocasiones dependiendo de la altura del almacén y de la estabilidad de la propia máquina, es posible acudir a la automatización.

El grado de automatización de un almacén, podrá ser tanto mayor cuanto más rutinario sea el movimiento de mercancías en su interior.

El máximo grado de automatización posible, es aquel que permite efectuar todo el movimiento del almacén sin la intervención física de ninguna persona. Para ello debe ser posible la instalación primero de aparatos de carga y descarga de las estanterías totalmente automáticos y programables; y segundo la instalación de un sistema, igualmente automático y programable, de alimentación a los primeros.

Un aspecto que es imprescindible tener en cuenta, para poder efectuar la instalación de un almacén de este tipo, es la de que las cargas deben de ser totalmente homogéneas y que los márgenes de tolerancia de las mismas, han de ser muy estrechos.

Cap. 17 | Diseño de los Almacenes

Uno de los aspectos aparentemente más sencillo, pero más complicado en la práctica es el de la distribución del espacio disponible. El diseñador de un almacén siempre quisiera tener más espacio del que dispone, pero los factores exógenos suponen una seria limitación del espacio disponible y por ello su distribución ha de ser cuidadosamente estudiada.

Cuando se ha de decidir la disposición, tanto interna como externa que ha de tener un almacén, pueden darse tres diferentes situaciones, que pueden hacer necesaria una diferente asignación de espacios:

1. Instalación de nuevos almacenes.
2. Ampliación de los almacenes ya existentes.
3. Reorganización de los almacenes actuales.

De estas tres situaciones, tenemos una, que es la tercera, cuya resolución no implica la necesidad de tomar decisiones de mucha trascendencia que afecten a medio y a largo plazo en el desarrollo de la industria. Sin embargo, cualquiera que sea la situación, las decisiones a tomar sobre la distribución general de un almacén deberán de satisfacer las necesidades que se corresponden con un buen sistema de almacenamiento y que son las siguientes:

1. Eficiente aprovechamiento del espacio.
2. Reducción de la manipulación de los materiales al mínimo.
3. Facilidad de acceso al producto almacenado.
4. Máximo índice de rotación posible.
5. Flexibilidad máxima para la colocación del producto.
6. Facilidad de control de las cantidades almacenadas .

Con este objetivo, se habrá de efectuar primeramente una distribución plenimétrica o lay-out que es la denominación inglesa que recibe el diseño de un almacén plasmado en un plano. Este lay-out deberá realizarse respetando siempre las reglas básicas del buen almacenamiento anteriormente citado, además de:

1. Evitar zonas y puntos de congestión.
2. Facilitar las tareas de mantenimiento.

Poner los medios necesarios para obtener la mayor velocidad de movimiento posible y con ello la reducción de los tiempos de trabajo.

En cualquier almacén deben de estar perfectamente definidas, al menos, las siguientes zonas:

- **A:** Zonas de carga y descarga.
- **B:** Zona de recepción.

- **C:** Zona de almacenaje.
- **D:** Zona de preparación de pedidos.
- **E:** Zona de expedición.

A/ ZONAS DE CARGA Y DESCARGA

Las zonas de carga y descarga, normalmente situadas en el exterior del almacén propiamente dicho, son aquellas a las que tienen acceso directo los camiones o vehículos de transporte y reparto de las mercancías.

En un almacén bien organizado es conveniente separar o diferenciar ambos conceptos, de disponer de espacio suficiente, lo ideal es colocar ambas zonas en lugares completamente opuestos, es decir, hacer la entrada de mercancías y por lo tanto la zona de descarga, en un frente del almacén; y la zona de carga de pedidos de reparto, en el frente o parte opuesta del mismo. Con esta disposición el flujo de mercancías seguirá un camino prácticamente recto y por lo tanto el tiempo de tránsito será mínimo.

Estas zonas de carga y descarga pueden ser de diversos tipos, en función del medio de transporte utilizado:

1. Para camiones.
2. Para ferrocarril.
3. Para buques.
4. Para aviones.

A/1: Zonas de carga y descarga para camiones

Las zonas de carga y descarga para camiones pueden ser de dos tipos:

A/1/1: Zonas integradas en el almacén:

Son aquellas que están construidas directamente en los laterales del almacén, de forma

tal que la carga y descarga de la mercancía se realiza directamente, es decir, sin necesidad de efectuar ningún tipo de rodeo. Estas zonas integradas, suponen una mejor velocidad de manejo de las mercancías y por lo tanto, siempre que se disponga de espacio suficiente será recomendable su utilización.

En este tipo de zonas de carga y descarga, los camiones son adosados al almacén por medio de muelles de carga/descarga, estos muelles pueden estar situados en dos posiciones:

- Separados del almacén por medio de un andén.
- Unidos al almacén y con puerta de acceso.

Puerta con fuelle de abrigo Los muelles están separados del almacén y que cuentan con un andén intermedio, están indicados en aquellos almacenes en los que por la naturaleza de la mercancía, la conservación del medio ambiente interno o la seguridad del material almacenado, así lo aconsejan. Un ejemplo de aplicación característica de este tipo de muelles, son las cámaras frigoríficas, en las que es necesario evitar a cualquier coste, la pérdida de frío que podría ocasionar un muelle unido a la misma con puerta de acceso. Pero hay otros muchos casos, en los que el diseño de un almacén con muelles de carga/descarga con andén están indicados y son todos aquellos en los que por cualquier circunstancia la seguridad del almacén esté comprometida.

Los muelles unidos al almacén, dotados de puerta de acceso, son aquellos en los que los camiones se adosan directamente al frente del almacén. Para evitar en lo posible dañar el medio ambiente interno del almacén, las puertas de acceso deberán estar provistas, como mínimo de un sistema de cierre hermético que puede ser de dos tipos:

- Puerta con cierre metálico.

Las puertas con cierre metálico, están provistas de un sistema de cierre, manual o automático, que simplemente se limita a abrirse cuando se va a adosar a un camión y se cierran cuando el camión ha terminado de efectuar la carga/descarga de la mercancía. En los casos en que el sistema de cierre es automático, la conservación del medio ambiente es más efectiva.

- Puerta con fuelle de abrigo.

Las puertas con fuelle de abrigo, son aquellas que además de estar provistas de cierre

metálico, poseen un fuelle que abraza al camión, evitando así que el ambiente interno se vea afectado por el externo.

Cuando se diseñan este tipo de zonas de carga, es aconsejable hacer que el suelo del almacén se encuentre más elevado que el nivel de circulación de los camiones, si bien también se puede diseñar zonas de carga/descarga en las que los camiones se introduzcan en una especie de foso, el movimiento será mucho más rápido si el almacén se encuentra más elevado.

Esta diferencia de nivel se puede lograr de diversas formas, no siendo imprescindible la elevación del almacén, sino por ejemplo, se puede efectuar una reducción general de la zona de circulación de camiones, con un descenso progresivo, que evite las rampas pronunciadas, que son en definitiva las que dificultan la maniobra y retardan el movimiento.

A la hora de fijar esta diferencia de nivel, se puede producir dos circunstancias, en función de la naturaleza de los camiones que vayan a acceder a estas zonas de carga/descarga:

- Camiones propios.
- Camiones ajenos.

Si al almacén, o mejor dicho, a las zonas de carga/descarga siempre van a acceder única y exclusivamente camiones propios, con una altura de caja siempre exactamente igual, se puede fijar exactamente la diferencia de nivel y por lo tanto no se necesitará nada más.

Cuando, por el contrario, los camiones que van a acceder a estas zonas son ajenos, de distintos orígenes, y por lo tanto con diversas alturas de caja, será necesario la instalación de algún sistema que ajuste la diferencia de nivel con las diferentes alturas de caja de los camiones.

En general, es conveniente o más bien, imprescindible, disponer de algún sistema de ajuste de nivel, puesto que incluso, cuando se trata de camiones propios y aunque en teoría no exista diferencia de altura, a la larga y en la práctica, dicha diferencia existirá, bien sea porque con el paso del tiempo ceden las ballestas de los camiones, bien porque con diferente carga la altura varíe o como es mucho más normal, la evolución de la compañía obliga a la adquisición o alquiler de otros camiones, con lo cual la diversidad de alturas de cajas, es prácticamente inevitable.

Dos son los sistemas que se pueden utilizar para salvar estas diferencias de nivel:

- Mecánicos. Los sistemas mecánicos están basados en la utilización de puentes o pasarelas, normalmente metálicos, que se colocan de forma manual, entre el muelle y el camión, con el fin de que las carretillas elevadoras, transpaletas o cualquiera de los otros medios mecánicos que se utilizan para la carga y descarga de camiones, puedan entrar y salir del camión.

- Hidráulicos. Los sistemas hidráulicos, están constituidos por plataformas metálicas, dotadas de uno o más cilindros hidráulicos, que o bien efectúan la misma función, cuando están integrados en el propio muelle o elevan/descienden el camión, cuando están colocadas en el piso inferior.

A/1/2: Zonas de carga/descarga independientes

Las zonas de carga/descarga independientes, son aquellas que están localizadas fuera del almacén, aunque siempre dentro de su entorno. Son llamadas así porque su funcionamiento es totalmente independiente del almacén propiamente dicho. Normalmente están formadas por una gran explanada, a la cual tienen acceso directo los camiones, lo cuales son situados adecuadamente, con el fin de que puedan ser cargados o descargados mediante la utilización de carretillas elevadoras.

Estas zonas son utilizadas, preferentemente, en aquellos almacenes en los que sólo se realiza una de las funciones mencionadas, es decir, solamente se carga o descarga. Esta peculiaridad permite conseguir la velocidad de manejo necesaria, ya que el no tener que adosar los camiones a los muelles, el tiempo empleado en la colocación del camión es menor; además de esta manera, el ciclo de carga/descarga de la mercancía, es totalmente independiente del ciclo de trabajo del propio almacén.

En estas zonas, la carga/descarga de los camiones, se puede realizar de dos distintas formas:

- Por la parte de atrás del camión.

- Por los laterales del camión.

La carga/descarga por la parte trasera del camión, también se puede realizar de dos maneras distintas:

A Accediendo al camión por medio de rampas: lo realizan las carretillas elevadores, mediante rampas, normalmente metálicas, que se adosan al camión, bien manualmente o bien mecánicamente. Existe gran variedad de rampas disponibles, aunque en la actualidad tan sólo se utilizan dos:

- Rampas modulares.
- Rampas adosadas a muelles de descarga.

Las rampas modulares, son estructuras metálicas provistas de una superficie de rodadura de tipo antideslizante, que puede ser fija o móvil, en función de que tengan que servir de acceso a camiones de igual o diferentes alturas.

Las rampas adosadas a muelles de descarga, son construcciones de obra de ladrillo u hormigón, que igualmente pueden tener una altura fija o variable, siendo en este caso de construcción similar a los muelles de carga/descarga integrados en el almacén que hemos descrito en el apartado anterior.

B Introduciendo las cargas mediante deslizaderas mecánicas: es decir, sin necesidad de acceder a los camiones, es preciso disponer en estos de unos carriles, que permitan deslizar las cargas a lo largo de todas la caja del camión, mediante el empuje de unas cargas a otras, es decir, el sistema de carga a emplear será:

1. Colocación de una carga en la trasera del camión.
2. Empuje de la primera carga con una segunda hasta lograr la colocación de esta última en la trasera del mismo camión.
3. Repetición de la operación anterior, hasta lograr completar la carga.

Tres son las posibilidades básicas de estanterías disponibles, a saber:

1. Estanterías normales o racks.
2. Estanterías de voladizo o cantilevers.
3. Estanterías compactas o drivers.

Se denomina almacenamiento en bloques a aquel que se realiza mediante el agrupamiento de mercancías de forma totalmente compacta. Con esta clase de almacenamiento se logra un aprovechamiento óptimo del volumen de almacenaje disponible, si bien por el contrario, presenta la desventaja de la nula accesibilidad a una unidad de carga determinada.

Este tipo de almacenamiento se puede realizar independientemente tanto mediante la formación de pilas como mediante el uso de estanterías.

Su uso está limitado a los casos anteriormente descritos, a saber:

Mercancías de gran tamaño.

Mercancías de un único origen y único destino .

Mercancías de un único origen y varios destinos.

Mercancías de varios orígenes y único destino.

En aquellos casos en los que las mercancías tienen un tamaño excesivo y en los que ade-

más se da cualquiera de los supuestos siguientes, es decir, aquellos en los que la accesibilidad inmediata a una unidad de carga determinada no es imprescindible, se recomienda el almacenamiento en forma de bloques.

D: ZONAS DE PREPARACIÓN DE PEDIDOS

Las zonas de preparación de pedidos no son imprescindibles en cualquier almacén, tan sólo en aquellos en que la mercancía de salida tenga una configuración o composición diferente, es necesaria la disposición de una zona de preparación de pedidos.

Las zonas de preparación de pedidos pueden ser de varios tipos:

- Integradas en la zona de almacenaje. Picking en estantería.
- Zonas separadas. Picking manual.

D/1: Zonas de preparación de pedidos integradas

Cuando la mayor parte de los productos que se han almacenado han de ser desmontados de su unidad de carga original y separados en pedidos individuales, se utilizan las zonas de preparación de pedidos integradas en el almacenaje.

El picking en estantería se puede realizar de dos maneras distintas:

- Mecánicamente.
- Manualmente.

Se llama picking mecánico a aquel que se realiza mediante la utilización de máquinas elevadoras, que se trasladan a través de los pasillos de almacenaje, en las cuales va montado un operario que sube y baja con la máquina y va tomando los materiales que componen cada uno de los materiales que componen cada uno de los pedidos cuya preparación tiene asignada.

Dependiendo de la altura a que pueden alcanzarse las mercancías almacenadas se distinguen tres tipos de picking:

- Bajo nivel.

- Medio nivel.

- Alto nivel.

El picking manual se realiza, por el contrario, mediante la utilización de escaleras u otros artilugios que el operario traslada manualmente, aunque en algunos casos, estos aparatos están provistos de ruedas para facilitar su traslado, mediante los cuales el hombre puede subirse y alcanzar los artículos situados a un nivel medio.

Las ventajas y desventajas de ambos sistemas son evidentes:

El primer sistema representa las ventajas de la posibilidad de alcanzar una mayor altura de picking y por lo tanto poder utilizar prácticamente toda la estantería para realizar el picking y su mayor velocidad comparativa.

La ventaja del segundo sistema es la de necesitar unos pasillos mucho más estrechos, tan sólo la anchura del cestón y la economía. Sus desventajas son precisamente las ventajas del primero.

D/2: Zonas de preparación separadas

Cuando el almacén dispone de una zona exclusivamente dedicada al almacenaje y otra distinta dedicada solamente al picking, hablamos de una zona de preparación independiente.

Estas zonas pueden ser de dos tipos:

- Sobre el suelo.

- Sobre estanterías.

D/2/1: Zona de preparación sobre el suelo

Es aquella zona de preparación que es abastecida por unidades de carga completadas sacadas de las estanterías de la zona de almacenaje y de la cuales, los operarios, van tomando las unidades individuales que conforman los pedidos, de cuya preparación están encargados.

D/2/2: Zona de preparación sobre estanterías

Es una zona que estando provista de estanterías especialmente diseñadas para el picking, formada por una serie de células de diferentes tamaños, en función de los productos que vayan a utilizar. Se cargan manualmente, introduciendo paquetes de productos, mediante la fórmula de una casilla una referencia, y se descargan manualmente también, en función del pedido a preparar.

E: ZONAS DE EXPEDICIÓN

Las zonas de expedición son aquellas que están destinadas al embalaje, si procede, de los pedidos seleccionados en las zonas de preparación anteriormente descritas, y en todo caso a la acumulación de las mercancías que han de salir del almacén, mediante su carga en los camiones de reparto y/o distribución.

Para una correcta velocidad de movimiento dentro del almacén, deberán de diseñarse, a ser posible en el frente opuesto a las zonas de recepción, aunque en caso de ser necesario se pueden colocar en el mismo frente, pero en todo momento, con una clara diferenciación.

Si el almacén dispone de zonas de recepción y expedición enfrentadas, deberá de disponer también de dos zonas de carga y descarga. Por el contrario, si las zonas de recepción y expedición están próximas, bastará con una sola zona de carga y descarga, aunque esto llevará consigo una mayor dificultad de control del flujo de mercancías y el movimiento de camiones.

Cuarto de carga de máquinas (MHE)

1. En cuanto a medida de seguridad y protección, como la sala de carga de baterías, se considera de riesgo más alto que el almacén, hay que tratarla para que funcione como sector independiente.

2. La resistencia al fuego en todo su perímetro o zona de contacto con la nave de 90 minutos (RF90), paredes, techo y puerta.

3. En las paredes se cumple con un muro de medio pié de ladrillo enfoscado por ambas caras.

4. La puerta debe suministrarla y montarla un proveedor homologado.

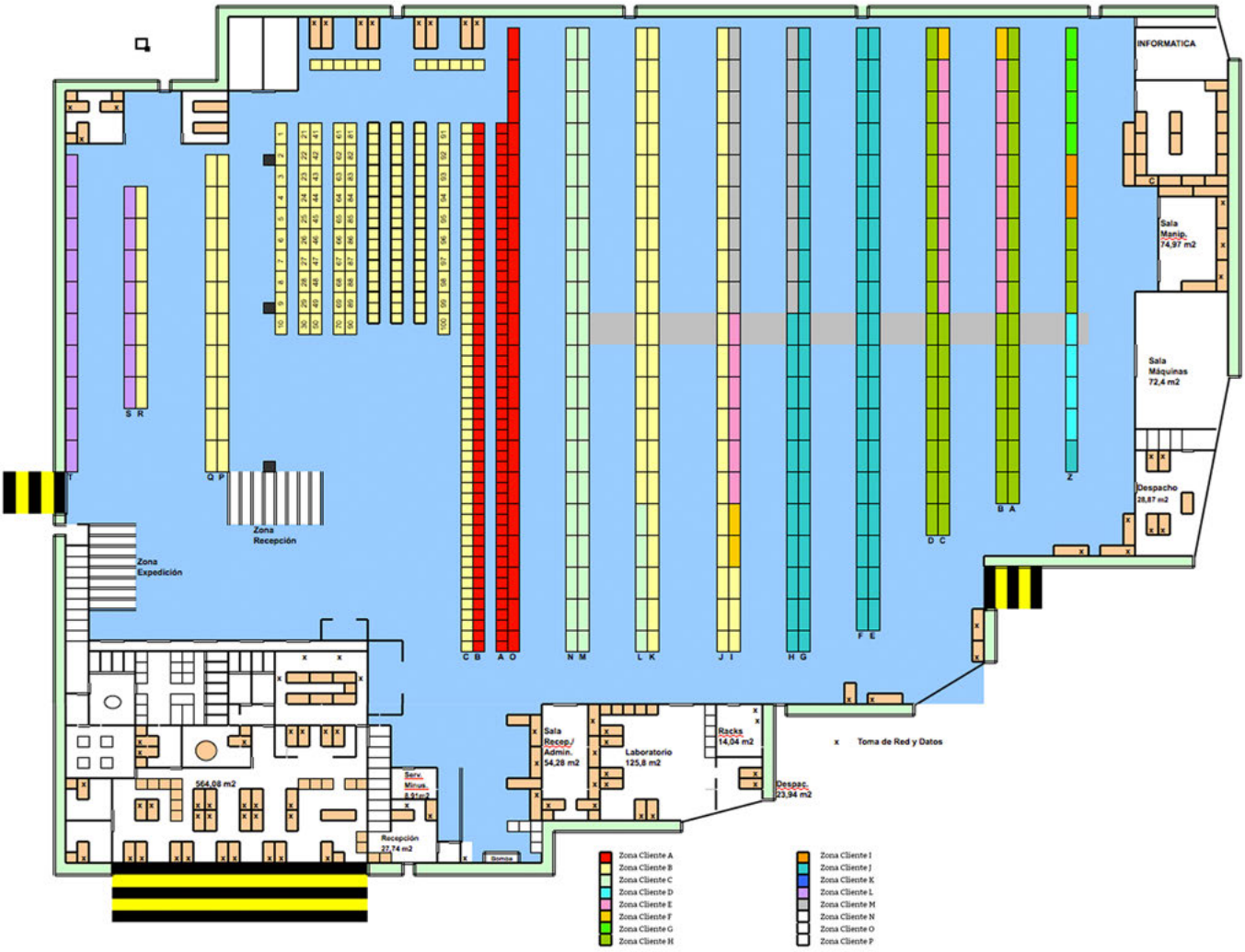
5. El techo, es suficiente con dos placas de pladur RF de 15mm.

6. La ventilación forzada (si no hay ventilación con el exterior hay que instalarla) si dispone de una ventana amplia con el exterior, sin cristales y con rejillas es suficiente.

7. Las dimensiones y el número de conexiones, no hay normativa que lo limite, lo que se impone es la funcionalidad, es decir, que puedan maniobrar las carretillas, no poner más conectores de los que puedan utilizarse simultáneamente, etc.

8. La instalación eléctrica es aconsejable que la realice una empresa en este tipo de instalaciones, debiendo realizar un proyecto o estudio previo, que contemple, el dimensionado de protecciones, cableado, interruptores, reparto, etc., no deben hacerlo “electricistas comunes”.

9. Instalación de lavaojos, lo que implica conexión de agua de red y una salida de desagüe.



Ejemplo de diseño adecuado para Almacén de Logística

Cap. 18 | Seguridad en la rampa. Prestaciones de los muelles de carga

La principal misión de las personas y empresas que participan en un proyecto de carga y descarga consiste en crear para el usuario un punto de carga y descarga plenamente funcional. Para ello es necesario conocer todas las exigencias de utilización del usuario e incorporarlas en el proyecto del edificio.

A los requisitos de seguridad se les da un elevado valor, porque en las ordenanzas de construcción del país se exige como calidad principal: "las instalaciones estructurales se deben realizar de manera que de ellas nunca proceda ningún peligro".

Esto sólo se puede cumplir si en las tres fases –planificación, realización y funcionamiento- las personas responsables conocen claramente sus obligaciones, han reconocido los riesgos de la seguridad y los han invitado al realizar el proyecto. Los principales requisitos de seguridad están contenidos en las siguientes normas y directivas:

- UNE-EN 1398 Muelles de carga

- BGR 233: Muelles de carga y rampas móviles.
- BGR 232: Puertas y ventanas accionadas por motor.
- UNE-EN 13241/1: Norma de producto-Puertas.

Para las diferentes fases del proyecto se tienen que exponer con validez general los criterios más importantes que influyen sobre la seguridad.

Estos criterios no pueden trasladarse al proyecto individual, sino que en cada caso se deberá realizar una evaluación de los riesgos de seguridad.

Para la planificación, realización y funcionamiento de los muelles de carga se debe tener en cuenta los siguientes.

Altura de la rampa / longitud del muelle de carga

La diferencia de altura entre la rampa y la superficie de carga del camión deberá ser lo más pequeña posible – la inclinación permisible del muelle de carga en posición de trabajo no es superior al 12,5% (aproximadamente 7 grados). Dependiendo de los medios de transporte, se recomiendan inclinadores menos pronunciadas. Por ejemplo, el tres por ciento para las transpaletas de accionamiento manual, debido a la mayor fuerza requerida.

En el caso ideal, la rampa es un poco más alta que la superficie de carga del camión más frecuente. De esta manera se produce un ángulo de inclinación favorable y al mismo tiempo se impide que el camión pase de largo de los topes de goma.

Cuanto menor es la inclinación, más rápidos y seguros resultan los procesos de carga y descarga.

Accesibilidad de los puntos de carga y descarga

El tráfico en el terreno de la empresa se debe realizar en sentido contrario a las agujas del reloj, porque así el conductor que se orienta marcha atrás y hacia la izquierda para arrimarse a la rampa en la posición correcta, tiene una visión directa al punto de carga y descarga. Con ello los desarrollos de las operaciones resultan más seguros.

Depresión de carga

Cuando el suelo de la nave está a un nivel más bajo que la superficie de carga del camión, será necesaria una depresión de carga. La depresión de carga debe tener espacio suficiente para poder arrimar el camión recto y sin problemas. La depresión óptima debería:

- Tener aprox. 18 metros (o la longitud del camión articulado) de longitud de tramo plano.
- Según el tipo de camión, un tramo con pendiente del 7 al 10%.
- Estar situada al ancho de calzada para el tráfico transversal.

Sólo así se crean las condiciones para que los procesos se desarrollen de forma segura en los terrenos de la empresa.

Anchura del muelle de carga

La anchura del muelle de carga es el resultado de sumarle la anchura máxima de los medios de transporte un suplemento de seguridad. Por regla general las carretillas accionadas por motor tienen un ancho entre ruedas de 1,2 hasta 1,3 metros, que en combinación con un suplemento de seguridad de 0,7 metros da como resultado una anchura mínima del muelle de carga de 2,0 metros. Es imprescindible mantener el suplemento de seguridad, para que los vehículos transportadores no puedan resbalar o caer del muelle de carga.

Seguridad

La inclinación del muelle de carga (máximo +/- 12,5%) y la realización de la superficie de la plataforma, son decisivas para el grado de resistencia al deslizamiento. Por regla general las plataformas tienen una superficie lagrimada. En los campos de aplicación en los que se debe contar con que la superficie esté mojada y con suciedad resbaladiza, se debe incrementar la resistencia al deslizamiento con recubrimientos adicionales, para evitar accidentes con vehículos y personas. La directiva de la mutua profesional contra accidentes BGR 181 define como puntos de traspiés los bordes de cantos vivos y altura mínima de cuatro milímetros.

Por ello en los muebles de carga deben poseer suficiente rigidez transversal y adaptarse automáticamente a la inclinación transversal del vehículo. La uña abatible y la uña retráctil tie-

ne una inclinación de 12,5% y están biseladas, para que las transiciones no ofrezcan ningún peligro. Cuando se abre el muelle de carga, se crean puntos de aprisionamiento y de cizalladura en los lados largos del muelle de carga.

Estos se pueden evitar de forma eficaz mediante chapas laterales y se identifican como puntos de peligro mediante franjas negras y amarillas.

Válvula de parada de emergencia

Si la uña abatible o la uña retráctil ya no se apoya sobre el camión, el muelle de carga debe estar asegurado mediante una válvula hidráulica de parada de emergencia contra el peligroso descenso que se produce cuando se coloca sobre el muelle un peso superior al diez por ciento de la carga nominal (por ejemplo, una carretilla elevadora).

Por ello la recomendación dice que el muelle de carga debe apoyarse 100 milímetros sobre la superficie de carga del camión.

Se considera como no peligroso un descenso máximo de 0,2 metros o una velocidad máxima de descenso de 0,05 m/s. Se debe evitar mediante cuñas para las ruedas que el camión se aleje del punto de carga y descarga.

También se recomienda controlar mediante luces de señalización rojas y verdes el alejamiento del camión. Con ello se evita que se produzcan situaciones de peligro para los conductores de las carretillas elevadoras.

Interruptor de emergencia

Los muelles de carga accionados por motor deben estar equipados con un interruptor de parada de emergencia, para poder detener inmediatamente la instalación en caso de peligro.

El cuadro de maniobra del muelle de carga se debe situar en el edificio de manera que desde ese punto se puedan observar todos los movimientos del muelle de carga.

Soporte de mantenimiento

Por principio, cada muelle de carga debe estar equipado con un soporte de mantenimiento, que en caso de realizar trabajos de servicio asegurará mecánicamente el muelle de carga

contra el descenso.

Capacidad de carga

Se debe definir la capacidad de carga y, en especial, la carga nominal dinámica permisible. La carga nominal se calcula a partir del peso propio del vehículo transportador y el peso de la mercancía transportada. Como fórmula práctica se considera: que la carga dinámica es aproximarse dos tercios de la carga estática (diez toneladas de carga estática permiten seis toneladas de carga dinámica). Se deben de acordar los puntos de unión del muelle de carga y la obra, y los muelles de carga se tienen que anclar eficazmente en el hormigón.

JUSTIFICANTES DE SEGURIDAD DE HÖRMANN

Hörmann ha establecido como principio presentar un justificante del control de la muestra, para demostrar el cumplimiento de los requisitos de seguridad dependientes del producto.

Los muelles de carga Hörmann cumplen todas las normas y directivas aplicables:

- UNE-EN 1398
- Directiva para muelles de carga y rampas móviles BGR 232
- Directiva de productos de construcción 89/391/CEE
- Directiva de maquinaria 89/392/CEE
- Directiva de baja tensión 73/23/CEE
- Directiva para compatibilidad electromagnética 89/336/CEE

A/2: Zonas de carga/descarga para ferrocarril

Uno de los medios de transporte más usados en Europa, es el ferrocarril, por ello casi todos los almacenes en la mayoría de los países europeos, cuentan con un apartado de ferrocarril y por lo tanto con su propia zona de carga/descarga.

Las zonas de carga/descarga de ferrocarriles, pueden estar igualmente integradas o no en

el almacén.

Cuando la zona está integrada en el almacén, éste debe contar con muelles de carga, situados a la altura de los vagones del ferrocarril, con el fin de que las carretillas elevadoras o cualquiera de los otros medios mecánicos que se utilicen para efectuar el trabajo, puedan acceder al interior de los mismos. Al igual que hemos descrito para los muelles de carga de camiones, estos deberán estar provistos de un sistema de nivelación y puente para facilitar el acceso, ya que si bien los ferrocarriles presentan la ventaja de una altura de vagón o plataforma prácticamente constante, tienen la desventaja de que su aproximación al muelle es bastante desigual, por tener que efectuarla lateralmente, con lo cual es inevitable que exista una separación incluso considerable, entre la plataforma y el muelle.

En los casos en que las zonas no están integradas en el almacén, habrá que disponer de sistemas de acceso a los vagones, similares a los descritos para los camiones, si bien en estos casos lo más aconsejable es disponer de medios mecánicos de desplazamiento transversal de las cargas en el interior de los vagones, ya que resulta bastante complicado el acceder al interior de los vagones, desde el suelo con rampas, ya sean estas fijas o móviles.

A/3: Zonas de carga/descarga para buques

Refiriéndonos exclusivamente a lo que atañe al diseño de almacenes, vamos a considerar únicamente las zonas de carga/descarga de buques, como zonas no integradas en el propio almacén, ya que la carga/descarga de barcos es una operación que se debe de realizar con otros medios y sistemas. Los almacenes portuarios realizan dos funciones, que son:

- Importación de mercancías.
- Exportación de mercancías.

Cuando el almacén realiza la función de importación de mercancías, recibe esta de los barcos que son descargados en los muelles marítimos, bien mediante medios propios o mediante medios instalados en el propio muelle. La descarga del barco, normalmente, se realiza mediante grúas que depositan las mercancías sobre el muelle y en este son tomadas por las carretillas y/u otros medios mecánicos de que debe disponer el almacén, para su introducción en este y posterior salida al mercado general, mediante su envío por medio de camiones y/o ferrocarril.

En la función contraria, es decir, en la exportación, los almacenes reciben la carga mediante camiones y/o ferrocarril, y la expiden hacia el muelle de carga del barco, siendo introducidos en este normalmente mediante las mismas grúas que efectuaron su descarga.

Dado que la función de las zonas de carga/descarga de estos almacenes es doble, es decir, recepción/expedición, lo más aconsejable es disponer de dos zonas totalmente independientes, una para los camiones y/o ferrocarril y otra para los buques exclusivamente. Por ello estos almacenes deben tener puertas de acceso/salida de ambos frentes.

A/4: Zonas de carga/descarga para aviones

Los almacenes destinados al tráfico aéreo, presentan características muy similares a los de tráfico marítimo, con las diferencias implícitas al medio de transporte.

Al igual que los anteriores, reciben o expiden las mercancías mediante camiones y/o ferrocarriles por uno de sus frentes, y expiden o reciben las mercancías de los aviones por el otro, realizando el tránsito desde el almacén al avión o viceversa mediante carretillas elevadoras y otros medios mecánicos tales como remolques tirados por tractores de arrastre.

La carga/descarga de los aviones se realiza en las zonas de aparcamiento de estos, mediante plataformas y/o cintas transportadoras.

B: ZONA DE RECEPCIÓN

La zona de recepción deberá estar situada de la manera más independiente posible del resto del almacén, con el fin de poder actuar no sólo como receptora, sino también como clasificadora del producto recibido.

En la zona de recepción, la mercancía será sometida a un doble proceso:

- Control de calidad.
- Clasificación.

Una vez comprobado que la mercancía recibida responde a las características y calidad pedida, se procederá a la determinación de la ubicación de la misma dentro del almacén.

Dependiendo del tipo de almacén, puede ser que sea preciso o no realizar una labor de transformación de la mercancía antes de su almacenaje, en cuyo caso habrá que dimensionar esta zona adecuadamente para permitir esta función.

Dada la importancia que en el rendimiento futuro del almacén puede tener una buena comprobación y sobre todo una correcta ubicación, es preciso dar a esta zona la amplitud e independencia máxima posible.

Actualmente, la práctica totalidad de los productos que se manejan en un almacén, están provistos de un código de barras, el cual puede ser leído por un scanner, de forma tal que una vez identificado por el ordenador central del almacén, éste puede a su vez generar inmediatamente la etiqueta de ubicación de la mercancía. Esta etiqueta será posteriormente leída por el operador de la carretilla elevadora o medio mecánico de manejo existente en el almacén para proceder a su colocación.

C: ZONA DE ALMACENAJE

La zona de almacenaje propiamente dicha es aquella que está únicamente destinada a este fin, para ello ha de contar con instalaciones adecuadas.

Dependiendo de la resistencia, tamaño, configuración, origen y destino de la mercancía a almacenar, esta podrá estar colocada en:

1. Dependiendo de la resistencia: Pilas, Estanterías.
2. Dependiendo del tamaño: Bloques. Estanterías.
3. Dependiendo de la configuración: En el suelo. En estanterías.
4. Dependiendo del origen y destino:
    - Único origen y único destino: Bloques. Estanterías.
    - Único origen y varios destinos: Bloques. Estanterías.
    - Varios orígenes y único destino: Bloques. Estanterías.

- Varios orígenes y varios destinos: Estanterías.

El almacenamiento en pilas (estiba) es aquel que se realiza mediante la colocación de las unidades de carga directamente, es decir, unas sobre otras sin más intermediación que la paleta que les sirve de soporte.

Este tipo de almacenamiento presenta la ventaja de un mejor aprovechamiento de la altura útil de almacenaje, debido a la no existencia de pérdidas. Sin embargo, no todos los materiales pueden ser almacenados con este sistema, además hay que tener en cuenta, que incluso aquellos materiales que permiten su almacenamiento de esta forma, tienen un límite de resistencia y por lo tanto una altura máxima de almacenaje posible.

La gran desventaja de este sistema es que no permite ningún tipo de accesibilidad, de forma tal que para poder tomar cualquier carga, es necesario desmontar previamente la pila que existe encima de ella.

Dos son, básicamente, los tipos de unidades de carga que permiten este sistema de almacenamiento:

- Las de gran resistencia interna.

- Las contiendas en envases rígidos.

Las mercancías de gran resistencia interna tales como los ladrillos de cerámica, bloques de hormigón, etc., permiten un almacenaje directo, a veces incluso sin necesidad de paleta o cualquier otro sistema de soporte.

Otras mercancías tales como los piensos, cementos y áridos en general, contenidas en sacos, también permiten, gracias a su resistencia a la comprensión, este tipo de almacenamiento, si bien en este caso, si precisan de paleta u otro sistema de soporte.

Los envases rígidos del tipo de cajas de cartón, madera o plástico, pueden perfectamente ser apilados de esta forma, dependiendo únicamente su posibilidad de alcanzar mayor o menor altura de la rigidez y resistencia propia de las cajas.

Cuando la necesidad de almacenamiento en altura espera la capacidad de resistencia de apilado de las unidades de carga, o cuando se precisa una cierta accesibilidad, mayor o menor en función de la necesidad de disponibilidad inmediata que del producto se requiera, es preci-

so recurrir al almacenamiento en estanterías.

El almacenamiento en estanterías se realiza mediante la colocación de unas estructuras metálicas, formadas básicamente por pilares y travesaños, debidamente arriostrados, que conforman una estructura multicelular, de forma tal que permiten la colocación de las unidades de carga en dichas células, a la altura que sea precisa y que el recinto del almacén permita, y con la accesibilidad que se requiera.

Otras mercancías tales como los piensos, cementos y áridos en general, contenidas en sacos, también permiten, gracias a su resistencia a la comprensión, este tipo de almacenamiento, si bien en este caso, si precisan de paleta u otro sistema de soporte.

Los envases rígidos del tipo de cajas de cartón, madera o plástico, pueden perfectamente ser apilados de esta forma, dependiendo únicamente su posibilidad de alcanzar mayor o menor altura de la rigidez y resistencia propia de las cajas.

Cuando la necesidad de almacenamiento en altura supera la capacidad de resistencia de apilado de las unidades de carga, o cuando se precisa una cierta accesibilidad, mayor o menor en función de la necesidad de disponibilidad inmediata que del producto se requiera, es preciso recurrir al almacenamiento en estanterías.

El almacenamiento en estanterías se realiza mediante la colocación de unas estructuras, formadas básicamente arriostrados, que conforman una estructura multicelular, de forma tal que permiten la colocación de las unidades de carga en dichas células, a la altura que sea precisa y que el recinto del almacén permita, y con la accesibilidad que se requiera.

Cap. 19 | Código de barras

EL PORQUE DEL CODIGO DE BARRAS

La lectura de los símbolos de código de barras es una forma rápida y fiable de capturar datos sobre personas (tarjeta de biblioteca, identificación de empleados), lugares o cosas.

APLICACIONES

Las primeras aplicaciones del código de barras, fueron para la identificación, de coches de ferrocarril, clasificación de mercancías en almacenes y para la automatización de las cajas de los supermercados.

Después de cierto tiempo, han proliferado en la mayoría de las facetas de la industria y el Estado, para localizar, contar e identificar elementos u objetos.

Las industrias que se benefician del código de barras mediante scanners, incluyen las siguientes:

- Hospitales e Instalaciones Sanitarias.
- Bibliotecas.
- Logística.
- Transportes.
- Tiendas detallistas.
- Almacenaje

CODIGO 39 CARACTERISTICAS

Las características básicas del Código 39, son las siguientes:

- Longitud variable.
- Autochequeo.
- Discreto.
- Bidireccional.
- Tamaño Variable.

SIMBOLOGIA

El término Simbología (estudio o interpretación de símbolos) se refiere a las características estructurales de los símbolos de códigos de barras.

Los códigos de barras poseen información tanto en el grosor de la barra como en el espacio interbarra. Cada simbología tiene sus reglas particulares para codificar esta información.

La altura de barra no contiene información interpretativa.

¿CÓMO PUEDO OBTENER EL CÓDIGO DE BARRAS PARA LOS PRODUCTOS QUE PREVEO DISTRIBUIR?

Para poder obtener el código de barras, el primer paso que hay que dar es asociarse a la organización nacional miembro de la Global Standards One (GSI), marca bajo la que se conoce al consorcio formado por los organismos UCC (Uniform Code Council), EAN International (European Article (Number) y el resto de organizaciones que en todo el mundo proporcionan estándares de codificación comercial.

En España, la organización miembro es la asociación de Codificación Comercial (AECOC), con sede en Barcelona.

Una vez verificada la asociación, el organismo nacional atribuye a la empresa un prefijo EAN.UCC único a partir del cual la empresa podrá asignar un código completo a cada uno de sus productos. Para ello, en el formulario de adhesión al organismo nacional debe indicarse el número total de artículos o productos que componen el catálogo actual de la empresa y el número previsto para un futuro. Esa información sirve para que el organismo correspondiente deje un mayor o menor número de espacios libres en el total de dígitos que componen el código EAN.UCC.

El organismo nacional facilita, junto con el prefijo único EAN.UCC de empresa, las especificaciones necesarias para la asignación de los códigos de producto. Existen soluciones informáticas preparadas para la asignación e impresión de los correspondientes códigos, previa la introducción de los datos y especificaciones establecidos por el organismo nacional; existen igualmente proveedores que ofrecen dicho servicio. En todo caso, es la empresa la responsable de asignar los códigos de producto.

El código de barras consta de dos elementos:

- Código, que es el número que identifica a un artículo comercial de manera única y no ambigua.

- Símbolo, que es la representación del código o número en un formato, en este caso, las barras o serie de líneas y espacios paralelos de diferente grosor que pueden ser leído por un lector láser.

Existe varias codificaciones, siendo la más común el estándar EAN.UCC –13, que consta de 13 dígitos, siendo los 2 primeros los indicativos del país (para empresas asociadas a AECOC, EL 84). El último dígito es de control.

LAS INCERTIDUMBRES RFID

El mercado RFID

Un mercado cuyas previsiones de crecimiento anual son del 25% no puede ser ignorado por sus principales clientes: La Cadena de Suministro (SCM). Según distintas previsiones con las que trabajamos, el mercado de RFID representará US$ 3 b en un par de años, alcanzando volúmenes entre 5 y 10 veces mayores en 2.015. Este mercado se compone de etiquetas, lectores, programas y servicios adyacentes, sobre los cuales, algunas de las más relevantes marcas en tecnología IT ya han puesto manos a la obra.

Como es obvio, esto no sería posible sin la aceptación mayoritaria de las ventajas que esta tecnología aporta a sus potenciales usuarios. Conforme a la investigación realizada sobre las 500 mayores empresas ligadas las Sector SCM, el 70% de ellas están evaluando o aplicando tecnología RFID, aunque 1/3 de ellas están en esta iniciativa por presión de algún componente de su entorno de trabajo. Según este mismo estudio, sólo el 30% de los involucrados en esta iniciativa ha sido capaz de justificar la misma con Retornos de Inversión (ROI) atractivos. Tal vez es un problema de cálculo inteligente.

Los Inhibidores de RFID

Como todos nuestros lectores conocen, este atractivo mercado de RFID cuenta con sus problemas de aceptación súbita. Entre ellos, nos permitimos enumerar los siguientes:

- Precio de Etiquetas: Aunque muchos proveedores de Etiquetas RFID están pronosticando un precio de las mismas unitario de US$ 0,05 cuando el volumen de producción sea suficiente, la realidad es más cruel. Actualmente, según nuestras estimaciones, el precio unitario de Etiqueta RFID es 10 veces superior a este pronóstico.

  El problema es que muchos clientes han adoptado la expectativa de aquél como lógica y están a la espera de su llegada. Mientras tanto, se carece del volumen de producción suficiente para hacer factible la expectativa, generando una actitud de “esperar y ver” que ralentiza la consecución de la misma.

- Coste de Implantación: Un sistema completo de RFID supone adoptar varios componentes, más allá de las Etiquetas, que representan un coste añadido no despreciable.

Aunque el más tangible de ellos es el de Lectores, en nuestra opinión, el más relevante es la adopción de una infraestructura en Datos y Procesos que sea capaz de asimilar y sacar provecho del tráfico de registros que RFID genera.

Es aquí donde radica el interés y apadrinamiento de las "prestigiosas Compañías" pioneras en este asunto.

- Falta de Estándares: Actualmente, se carece de definición de Estándares (globalmente aceptados) para la comunicación entre Etiquetas y Lectores. Aunque hay algunas iniciativas oficiales en marcha, son disjuntas. En consecuencia, puede encontrarse que el protocolo de comunicaciones adoptado por usted (empujado por su vendedor RFID) es incompatible con la adquirida por algún componente relevante de su Cadena (SCM).

- Confusión de Frecuencias: Igual que en el caso anterior, el bloque de Frecuencias reservado para RFID resulta ambiguo. Aunque concebimos que, normalmente, se deba trabajar en Alta Frecuencia (13,56 MHz), dado que la misma opera globalmente, la cobertura de lectura de la misma es bastante corta, alcanzando apenas 1 metro de distancia. Esto puede ser un inconveniente para algunas aplicaciones prácticas de RFID. Para otro tipo de Frecuencias (Baja; UHF; micro) nos encontramos que su aceptación está limitada según donde. Así, Japón prohíbe el uso de UHF, a pesar de que la misma resulta muy conveniente para aplicaciones de Logística, debido a su largo alcance.

Varios dispositivos RFID (Etiquetas y Lectores) pueden trabajar a distintas frecuencias, y la elección de una concreta depende del uso y aplicación que se vaya a hacer de la misma. Como regla general, cuanto más baja es la Frecuencia, menor es el tráfico de datos admitido, pero mejor es la capacidad y fiabilidad de lectura de los mismos. Esto es muy conveniente para evitar las interferencias y dificultades de lectura producidas por productos mojados, líquidos y/o metales. Le recomendamos pues que se haga acompañar de Analistas con Experiencia (distinto de marcas famosas) antes de relacionarse con vendedores RFID.

¿Con qué comparamos?:

Como es lógico en estas circunstancias, la comparación inmediata de RFID es con su ante-

cesor/competidor Código de Barras. Ciertamente, hay diferencias notables, pero entre todas ellas, la más clara (actualmente) es que RFID no requiere visión directa desde la Etiqueta al Lector para registrar su contenido. Esto permite la lectura simultánea (en vez de individualizada) de varios elementos (cajas/ pallets/ productos) que coinciden en un evento (traspaso de una puerta de Almacén/ carga de Camión), además de otras facilidades para Inventario, lo que repercute en la mayor eficiencia de control y trazabilidad.

Otras ventajas claras pueden encontrarse en la adopción de RFID debido a sus características físicas. Una Etiqueta RFID almacena el equivalente a 12 páginas de información mecanografiada (32k). La Etiqueta puede ser reescrita e, incluso, transmitir su información a través de una pequeña antena (depende de la versión). Su resistencia al deterioro y/o suciedad es mucho mayor que otras tecnologías equivalentes. Todo ello representa una notable diferencia frente a Código de Barras. Pero esto sólo representa una comparación estática según el estado actual de la tecnología RFID. Con prudencia, podemos pensar en Etiquetas RFID como un conjunto de potenciales pequeños ordenadores, con capacidades de comunicarse según una red inalámbrica.

Aunque la Etiquetas más en uso actualmente carecen de baterías propias (rebajando así su coste), en el futuro, los proveedores de las mismas incluirán prestaciones de valor añadido en ellas para diferenciarlas de las comunes. Hoy, el alcance de lectura de Etiquetas comunes es de apenas 1 metro. Las nuevas generaciones de Etiquetas con baterías propias tendrán alcance de hasta 1 km. Sin duda, la identificación y transmisión de datos sobre objetos y su localización supone un avance notable para la gestión SCM, antes inclusive de considerar las exigencias de trazabilidad para alguna gama de productos. Sin embargo, el gran impacto RFID estriba en la posibilidad de integración de los datos obtenidos con los operacionales y analíticos que representan el sustento de la gestión cotidiana.

Incluso, será posible incluir diseños predictivos (sustentados en procesos y reglas de negocio) sobre los flujos de trabajo a aplicar a los productos y componentes SCM. En muchos aspectos, la evolución de RFID será similar a la concerniente a IT. La discusión se centrará en el tipo de diseño de red RFID a adoptar en cada caso. Para algunos casos, la potencia de prestación de la red habrá de concentrarse en Etiquetas multifunción (igual que algunos PCs). Para otros casos, la potencia habrá de concentrarse en la red, explotando sus facilidades de ancho de banda, sustentada por servidores prestadores de servicios "web". Las Etiquetas serían meros "clientes-tontos" de escasas capacidades propias. Dados los avances de la nanotecnología y de los servicios en red, cualquiera de estos dos escenarios límite son factibles. De nuevo (como siempre), no hay receta universal. Cada tipología de prestaciones reclama su

topología de red. Nuestro mejor consejo, es que establezca pequeños proyectos piloto, donde el retorno de su inversión sea fácilmente medible (alta mano de obra involucrada), y que responda al tipo de flujos comunes para usted. Si le convence el resultado, será el momento de expandir y extender, prudentemente, la experiencia exitosa conseguida. En definitiva, avanzar a paso cierto. Merece la pena.

Cap. 20 | Maquinaria

Carretillas Manuales

Tan antiguas como las ruedas son indispensables, a través de sus múltiples variantes, en el desarrollo del transporte terrestre. Ciñéndonos a la manutención están presentes en trabajos intermitentes y a distancias reducidas, entre 10 y 20 m.

Pueden transportar hasta 2.000 Kg con un esfuerzo físico razonable allí donde es imposible trabajar con máquinas automotrices o cuya aplicación por razones económicas no es aconsejable.

La carretilla de mano no es autocargable, no manipula las paletas, sino que la carga debe situarse sobre una plataforma o chasis dispuesto para dicho menester.

Descripción

Consta de una plataforma, chasis o plano de carga, recubierto de una placa de madera, metal o plástico, atornillada o integral con el chasis. La placa de madera es menos ruidosa que la de metal y la paquetería resbala menos, por el contrario sufre una mayor usura por el uso, debe sustituirse o repararse a tiempo para evitar la presencia de astillas.

Las de metal pueden tratarse durante los procesos de limpieza con desinfectantes enérgicos que no atacan el acero inoxidable, se emplean en la industria alimentaria. Las de plástico participan de ambas características en función del material empleado.

La plataforma puede estar sustituida por una superestructura adecuada al tipo de carga a manejar, bien de forma fija o desmontable.

La tracción o empuje y la dirección se realiza actuando sobre una barra que denominamos timón o bien baranda si está situada en posición horizontal a la altura de las manos del operario. Esta baranda puede ponerse por duplicado una a cada extremo de la plataforma de carga posibilitando el manejo de la carretilla por ambos lados opuestos.

La estructura metálica de la baranda actúa también de respaldo para la carga ayudando a su estabilidad durante el transporte.

El tren de rodadura, su posicionado y características de giro, anclaje y materiales empleados son muy variados en función de sus aplicaciones.

Las ruedas denominadas fijas solidarias sobre un eje o sobre una horquilla fija, se denominan de carga. Las ruedas situadas sobre una horquilla que gira o pivota sobre un eje vertical montado sobre un rodamiento de bolas permiten dirigir la carretilla y se denominan directrices.

La carretilla manual clásica de chasis metálico, plataforma de carga y barandilla será fija basculante, según sea la disposición del tren de rodadura.

Las carretillas no basculantes se apoyan por lo general sobre cuatro ruedas que están en todo momento en contacto con el pavimento. Un eje corresponderá a las ruedas de apoyo o fijas y el eje directriz está formado por dos ruedas pivotantes.

Las carretillas basculantes oscilan sobre el eje de las ruedas de carga, fijas ubicadas en el centro del chasis .Las ruedas directrices pivotantes de las que hay dos ejes, uno a cada

lado del eje de carga son de menor diámetro, por lo tanto la carretilla bascula sobre uno u otro extremo según sea la distribución de la carga o el esfuerzo del operario al apoyarse o empujar la carretilla. Estas carretillas van provistas de doble baranda y respaldo de carga y puede ser manejada indistintamente por ambos extremos.

Selección

Tendremos en cuenta los siguientes puntos:

- Pavimento, irregularidades y obstáculos.
- Pendientes.
- Material de las ruedas: en acero, nylon o goma y muy importante el diámetro, hay que tener en cuenta que el desgaste de la banda de rodadura de la rueda que está en contacto con el suelo es más rápido cuanto menor diámetro tenga, porque para una distancia dada debe dar más vueltas que otra rueda de mayor diámetro.
- Tipo de industria o aplicación, ambientes corrosivos, industria metalúrgica, talleres mecánicos, alimentación, etc., determinan sus características.

Aplicaciones

Un primer temor es el temor por parte de quienes toman decisiones a considerar como una antigualla la compra y utilización por parte del personal, de una sencilla carretilla manual, error que se remata a utilizar una máquina motorizada con más limitaciones e incluso peligro para el operario.

La carretilla manual tiene un lugar complementario pero importante en la manutención de materiales que la hacen rentable y eficaz.

El segundo punto motivo de error es la adquisición de la carretilla no adecuada o no aplicada correctamente. Es conveniente un asesoramiento profesional.

Mantenimiento

Mínimo, lo que no debe confundirse con ninguno. Aunque su estructura no requiere más

que un engrase, evitemos que se haga porque el chirrido de las ruedas lo pida. Debe hacerse una revisión general cada mes observando las soldaduras, y tornillería estado de las ruedas y de la superestructura o plataforma de carga.

Atención a los restos de hilos en el pavimento, pues se recogen con facilidad por las ruedas formando un nudo sobre el eje de giro de las ruedas que pueden llegar a detenerlas, aumentando progresivamente el esfuerzo necesario para mover la carretilla.

Ergonomía

Una carretilla convencional sobre 4 ruedas, con una carga de 100 Kg sobre ruedas de nylon y cojinetes requiere un esfuerzo de arranque de 5 Kg sobre un piso linóleum y un esfuerzo de 3 Kg. para vencer la resistencia a la rodadura. Si el pavimento fuera de baldosa pulida el esfuerzo se reduce a 0,5 Kg.

El esfuerzo máximo de tracción o empuje a desarrollar de forma repentina no debe estar por encima de los 15 Kg para el hombre y los 10 kg para la mujer y en ningún caso serán superiores a los 35 Kg.

Las ruedas deben ser lo más estrechas posibles para reducir el esfuerzo manual atendiendo a que no perjudiquen el pavimento.

La altura desde el suelo de la baranda de tracción o empuje debe situarse entre 0,85 y 0,95m. para personal d altura normal.

Transpaleta Manual: Generalidades

La manutención de cargas unitarias sobre pallets, condición indispensable para la carga y descarga sobre o desde la máquina sin el concurso de mano de obra, dispone con la transpaleta manual de un equipo básico de funcionamiento sencillo, eficaz y económico.

Descripción

Se trata básicamente de un chasis metálico doblado en frío, soldado y mecanizado que adopta la forma de una horquilla formada por dos brazos paralelos horizontales unidos sólidamente a un cabezal vertical provisto de ruedas en tres puntos de apoyo sobre el suelo.

En el cabezal se articula una barra timón que sirve para accionar la bomba de elevación de la paleta y para su dirección.

El chasis de la horquilla, mediante una pequeña bomba hidráulica accionada manualmente, puede elevarse respecto el nivel del suelo, soportando la carga de la paleta. El conjunto debe absorber los esfuerzos puntuales que se producen sin deformaciones definitivas. El límite de elasticidad del acero empleado es de 36 kg/mm.

Este equipo incluye componentes y tecnología aplicada a la manutención evolucionados en forma de un sistema hidráulico, materiales resistentes y de poco peso, fácil manejo, mínimo mantenimiento y precio reducido, La fabricación de transpaletas manuales está actualmente totalmente robotizada en las principales marcas, lo que permite ofrecer una calidad estándar del producto.

Este equipo tiene un peso que oscila entre los 60 y 90 kg. con una capacidad nominal de carga entre los 1.800 y los 3.000 Kg. La carga es elevada hasta perder contacto con el suelo-estos equipos se denominan de pequeña elevación-, trasladada y depositada de nuevo en el suelo, por un solo operario no cualificado.

La parte de la máquina donde se halla la bomba de elevación, la articulación de la barra timón, el eje transversal con el anclaje de los tirantes de los rodillos y la rueda gemela o doble rueda de dirección, todo ello protegido por un cabezal metálico en posición vertical, respecto la horquilla que es solidaria con el mismo, constituye la parte anterior de la máquina.

La horquilla con los rodillos de carga se denomina parte posterior.

Los rodillos, o ruedas cuya anchura o banda de rodadura es superior al diámetro, pueden ser simples, uno por brazo de horquilla o dobles en tándem o boggie, para facilitar su desplazamiento sobre terreno irregular y facilitar el paso sobre pequeños obstáculos no superiores a los dos o tres cm. de altura.

La barra timón, en su extremo superior, debe adoptar una forma adecuada para permitir su sujeción por la mano del operario situado indistintamente a la derecha o a la izquierda de la máquina, Generalmente se hacen de diseño cerrado para impedir se le escape de las manos y proteger al mismo tiempo una pequeña palanca de control del sistema hidráulico.

La empuñadura viene generalmente recubierta de material plástico antideslizante que la

hace más agradable al tacto que el metal.

La longitud debe ser la adecuada para constituir desde el punto de vista funcional, como la prolongación del brazo con que se ejecuta la tracción.

Funcionamiento

El chasis de la transpaleta en posición de trabajo se introduce bajo la paleta o carga unitaria a elevar y transportar, a continuación y por el movimiento alternativo de la barra timón se acciona la bomba de elevación, en consecuencia la paleta y su carga pierden contacto con el suelo o superficie sobre la que se halle depositada, y su peso gravita totalmente sobre el chasis de la transpaleta.

En esta posición la transpaleta y su carga son fácilmente transportadas y guiadas mediante una barra timón sobre la que el operario realiza el esfuerzo de tracción.

Las ruedas gemelas de dirección pivotan sobre un solo eje que admite un pequeño juego de oscilación lateral a nivel del eje transversal de giro para adaptarse mejor a los desniveles del terreno sin que la horizontal de la carga se vea afectada. Estas ruedas tienen un diámetro entre los 175 y 200 mm.

La calidad del material empleado en las ruedas y rodillos depende de las características que deseamos tenga el equipo en función del trabajo a realizar. La oferta define en cuatro materiales básicos: acero, nylon, goma y derivados plásticos tipo vulkollan. En un taller de fundición o tratamientos térmicos serán mas recomendables las ruedas en acero, siempre que el pavimento lo soporte; en una industria alimenticia es posible utilizar nylon.

El ángulo del eje directriz depende de la disposición de los distintos componentes, ya mencionados, y agrupados bajo la placa o cabezal de soporte, que oscila ente los 90º y los 115º a cada lado, que pone en clara evidencia la notable manejabilidad y maniobrabilidad el equipo. Debe prestarse una cierta atención a la solidez de la barra timón y a la articulación de anclaje porque en manos inexpertas pueden someterse a esfuerzos importantes inadecuados que se multiplican por el brazo de palanca que representa la barra timón.

La articulación de dicha barra está situada en el extremo inferior del eje vertical que sostiene las ruedas directrices y la bomba hidraúlica.

La introducción de los extremos de los brazos de horquilla bajo la paleta cerrada incluye el paso sobre los travesaños inferiores de los rodillos de carga. La operación se facilita bien por la presencia de pequeñas ruedas o roldanas o con una disposición en tándem o boggie.

Obsérvese el doblado de la plancha metálica que conforma el brazo de la horquilla y que le confiere suficiente rigidez y elasticidad.

Unidad hidráulica

La fabricación de grandes series permite técnicas de fabricación avanzadas, como es la fundición a molde de alta precisión. Generalmente no es necesario cambiar el aceite hidráulico, aunque debe permanecer a su nivel correcto. En caso de pérdida de aceite, lo que se observa por manchas del suelo debe sustituirse la válvula afectada por los aros de sellado o retenes. Debe existir una delgada película de aceite sobre el vástago de elevación.

La unidad hidráulica montada sobre el cabezal de la máquina incluye el eje directriz y la articulación de la barra timón; según sea el tamaño de estos componentes y su disposición así será la maniobrabilidad de la máquina al poder girar las ruedas hacia uno y otro lado sin obstáculo y sin que la transpaleta sea demasiado larga para moverse en la caja de un camión.

Para que la transpaleta pueda introducirse bajo la paleta debe tener una altura inferior a la

distancia libre que deja la paleta entre su cara inferior y el plano soporte, est medida es casi estándar en todos los fabricantes y es de 85 mm en posición baja.

Al accionar la bomba hidráulica se eleva el cabezal y a través de los tirantes mandados por una articulación por bielas se retraen los soportes de los rodillos elevando simultáneamente los brazos de la horquilla, hasta alcanzar una altura de 200 ó 205 mm suficiente para separar la paleta con su carga del suelo. El proceso de elevación se produce escalonadamente a medida que se suceden los movimientos alternativos con la barra timón sobre la bomba de elevación.

Para cargas situadas sobre paletas no recuperables más bajas que las estandarizadas se utilizan paletas de perfil bajo de 55 a 65 mm de altura en posición baja, que alcanza los 125 mm. en posición elevada. Debe tenerse en cuenta que este perfil más bajo requiere rodillos de menor diámetro en detrimento de la vida útil del tren de rodadura.

Una vez la transpaleta bajo la paleta, el operario acciona el brazo o barra timón en un movimiento alternativo sobre la bomba hidráulica que acciona un pistón de elevación del chasis en horquilla sobre el conjunto de la rueda directriz y las ruedas traseras de apoyo, denominadas rodillos por su relación diámetro/anchura, articuladas a las barras tirantes accionadas por las bielas de elevación.

La longitud de la barra timón multiplica el esfuerzo del operario que lo realiza de 7 a 13 veces, según marcas y modelos, para conseguir máxima elevación; es decir, los 200 mm. mencionados que permiten un despeje libre bajo la paleta, del orden de los 80/90 mm, suficiente para salvar los pequeños obstáculos y rampas del trayecto. El esfuerzo requerido para cada golpe de émbolo es del orden del 14 a 18 Kg.

Una vez elevada la carga el operario estira de la barra timón manteniendo una línea recta con su brazo. El esfuerzo inicial para vencer la inercia del conjunto es superior al esfuerzo necesario para mantener la transpaleta en movimiento. El esfuerzo inicial de tiro en una transpaleta de 2.000 Kg. de capacidad nominal al 50% de su capacidad varía ente los 20 y 30 Kg. y el esfuerzo de tracción mantenido entre los 12 y los 20 Kg. para vencer la resistencia a la rodadura sobre un piso de hormigón liso, seco y , por supuesto, horizontal.

La operación de descenso de la carga en algunos modelos es independiente de su peso y se realiza por control manual mediante una palanca situada en el extremo superior de la barra timón donde se efectúa la tracción. Este sistema ha desplazado el sistema de pedal, ya que

permite al operario mantener los pies bien afirmados sobre el terreno, lo que constituye una medida de seguridad en lugares donde hay grasas, taladrina, restos de cualquier tipo que puede hacer perder el equilibrio del operario.

La palanca mencionada tiene tres posiciones: elevación, neutral y descenso. La posición neutral permite el movimiento libre de la barra timón durante el transporte. La velocidad de descenso se controla milimetricamente para evitar daños a la carga. La barra timón se mantiene vertical mediante un muelle que recupera dicha posición si se deja de sujetar. El giro de las ruedas directrices conseguido por la posición de la barra timón depende de la marca y oscila entre los 180 y 230º. Este último en posición elevada, bajada 210º.

Freno

El frenado de la máquina consiste, en condiciones normales, en la detención de marcha y tracción por parte del operario, y que para mayor seguridad le basta con hacer descender la carga hasta su contacto con el suelo. Se dispone generalmente como opción de un freno mecánico accionado por una palanca situada en le manillar de la barra timón, freno que actúa sobre las ruedas gemelas directrices.

También, a título de seguridad, dispone en el sistema hidráulico de elevación de una válvula limitadora de carga.

Aplicaciones

Es la máquina más sencilla, capaz de autocargarse en el manejo de caras paletizadas en transporte horizontal.

Es tan polivalente como limitada por su requerimiento del esfuerzo humano ante la distancia a recorrer y la pendiente a vencer, que se traduce en fatiga del operador y bajo rendimiento. Su aplicación es absolutamente recomendable como auxiliar de otros equipos automotrices, como es el caso de la carretilla térmica o eléctrica que durante su trabajo en un muelle de carga dejaría a la transpaleta manual el trabajo de retirar una paleta de material devuelto para colocarla en un extremo del almacén o apartar unas paletas vacías apiladas del trayecto que recorre la carretilla elevador.

Otra tarea de indudable interés es el aprovisionamiento de puestos de trabajo que realiza el mismo operario.

Su aplicación la sitúa en el manejo de cargas unitarias de 1.500 a 3.000 Kg. , aunque la carga corriente sea de 1,000 a 1.500 Kg. a distancia de 20/25 m, a razón de 8/10 ciclos por hora como límite, y a ser posible en trabajo de carácter intermitente.

Su aplicación está en función del tipo de paleta, plataforma o cestón que se maneje y, por tanto, sus dimensiones y capacidad se ajustan a las de la paleta y su correspondiente carga. No es posible modificar su anchura o longitud de horquillas, como mucho colocar suplementos o accesorios para hacerla más polivalente.

Los modelos más usuales se ajustan a las paletas cuyo lado más largo mida 1.200 mm. o 1.000 mm por 800 mm. el lado más corto, que es precisamente por donde se introducen las horquillas. A estas longitudes corresponden brazos de horquilla de 1.150 mm. y 910 mm, respectivamente, ya que el extremo de la horquilla no debe sobresalir porque podía dañar otra carga o paleta; no sería posible dejar dos paletas juntas por la testa y muy posiblemente los rodillos no quedarían libres por la parte inferior de la paleta, con lo que al elevarla se produciría el desclavado del travesaño inferior correspondiente.

El manejar paletas de 1.200 con una transpaleta corta perjudica la superficie de la paleta, que sólo se apoya parcialmente sobre los brazos de la transpaleta cuyos extremos inciden y presionen por la parte inferior de la superficie de carga.

Para evitar que manejando paletas de dos tipos, 1.200 y 1.000 mm, se produzcan estos problemas es conveniente disponer de un retén o defensa entre el cabezal de la transpaleta y la parte de horquilla que debemos inutilizar con las paletas más cortas.

Si en vez de paletas se manejan plataformas cuya distancia libre al suelo es generalmente

el doble de una aleta se coloca un bastidor metálico sobre la horquilla a fin de suplementar esta altura, este bastidor de quita y pon se articula en el cabezal de la máquina.

Transpaleta Eléctrica: Generalidades

Cuando las distancias a recorrer y la frecuencia sobrepasa el límite de lo especificado para la transpaleta manual, la manipulación horizontal de cargas paletizadas se resuelve mediante su empleo de transpaletas eléctricas.

De forma práctica se considera adecuado incluir una transpaleta eléctrica cuando el parque de las transpaletas manuales sobrepasa las cinco unidades.

Clasificación

Ante la proliferación de modelos distintos distinguiremos los dos grupos atendiendo al accionamiento dle sistema de elevación:

- Manual
- Eléctrica

En ambos casos la tracción es eléctrica; sin embargo, en el primer grupo, de notable sencillez constructiva, la elevación de la horquilla se realiza manualmente mediante el movimiento alternativo de la barra timón que, a su vez, acciona la bomba hidráulica, al igual que sucede en la transpaleta manual, de la cual es una derivación.

En las transpaletas de accionamiento eléctrico tanto en la elevación como en la tracción se observan distintos tipos, según sea la posición del operario y los órganos de dirección y control.

Transpaleta de tracción eléctrica y elevación manual

Es el equipo autopropulsado más sencillo, que consta de un chasis se transpaleta manual modificado y reforzado par incluir dos baterías de arranque y un motor eléctrico de tracción con su sistema de control y frenado.

El nivel constructivo es similar al de la transparencia manual porque este tipo de máquinas no sobrepasan los 1.200 Kg. de capacidad nominal de carga, por la limitación que le impone la capacidad de la batería, es suficiente, ya que la transpaleta manual de la cual proceden tienen una capacidad y, por lo tanto, una estructura para 2.000 Kg. nominales.

Su desarrollo tiene lugar a partir de la demanda de una transpaleta de tipo manual que pudiera ser manejada por una persona de capacidad física limitada por los esfuerzos de tracción, como ocurre en centros con mano de obra femenina.

Funcionalmente su velocidad cargada no sobrepasa el peso de marcha de una persona, o sea del orden de 4,5 a 5 Km. /h, mientras que en vació puede superar los 5 Km. /h.

Al incorporarle un juego de dos baterías y un motor eléctrico su peso se incremente hasta la relación 4 a 1 respecto a la transpaleta manual; es decir, que se trata de máquinas que pesan unos 280/300 Kg., que la batería ha de transportar además de la carga nominal.

La capacidad de las baterías de 50/60 Ah en cinco horas son suficientes para trabajar la jornada en transportes intermitentes.

La tracción se realiza a través de la rueda motriz, que en estas máquinas derivadas de la transpaleta manual se halla en posición centrada, según el eje longitudinal de la máquina, más dos pequeñas ruedas estabilizadoras provistas de muelles, una a cada lado, para evitar el

balanceo que la posición de las baterías podría ocasionar.

El motor de tracción de 0,5/0,6 kw es suficiente y el sistema de control incluye dos etapas mandadas por resistencia, ya que las aplicaciones y el precio de venta no aconsejan el control electrónico.

La operación de frenado adquiere, por parte del operario, una cierta responsabilidad tanto durante la marcha como en el aparcamiento, actúa por una palanca manual sobre un freno electromagnético, que a su vez actúa sobre la rueda motriz.

La dirección de la transpaleta y la elevación de la carga se efectúan a través de la barra timón como si fuera una transpaleta manual, aunque la barra timón es algo más corta porque no deben realizarse esfuerzos de tracción.

Sistema eléctrico

En las transpaletas de conductor acompañante y conducción por barra timón distinguimos las máquinas más sencilla o de aplicación intermitente con su juego de dos o cuatro baterías de tracción, en total 140/150 A/h.

En las máquinas ligeras el cargador rectificador puede formar parte de la máquina, sistema que permite, sin necesidad de instalación fija alguna, recargar la batería al finalizar el turno dondequiera que se halle la máquina.

Seguridad

Para manejar esta máquina no se requieren conocimientos específicos ni permisos, pero por su tracción eléctrica el operario necesita un nivel mínimo de formación e indicaciones precisas acerca de la conexión de las baterías para su recarga a través del rectificador, el lugar donde debe posicionar la máquina y las atenciones mínimas que requiere toda máquina, incluso las manuales.

Respecto a la seguridad constituye un importante capítulo a pesar de la aparente sencillez del equipo. Los fabricantes han incorporado a estas máquinas un sistema de inversión automática de la dirección de la marcha al oprimir un botón situado en la empuñadura al extremo de la barra timón.

Cuando por impericia del operario fuera presionado hacia atrás y éste no puede retroceder

por hallarse encajonado entre estanterías o una pared, el extremo de la empuñadura entraría en contacto con el cuerpo del operario invirtiéndose al instante el sentido de la marcha.

Otro aspecto a considerar es la protección de los pies del operario mediante la colocación de unas defensas junto a las ruedas de apoyo y la rueda motriz que impiden una aproximación peligrosa.

Definición de dimensiones y amplitud de pasillos para trabajar con una transpaleta eléctrica de conductor acompañante y 1.500/1.80 Kg. de capacidad. Obsérvese el centro del radio de giro. El peso total de la unidad descargada es de 440 en posición de servicio.(CLARK).

Funcionamiento del sistema de seguridad por inversión de la marcha atrás hacia delante a fin de liberar al operario que pudiera quedar atrapado entre un obstáculo y la marcha de la transpaleta (ATLET).

Utilización

La recogida de la carga, siempre situada sobre una paleta o un tipo de plataforma, se realiza siguiendo la horquilla bajo la misma y elevando el conjunto paleta más carga de forma gradual sin sacudidas mediante accionamiento de la barra timón. Una vez la carga ya no está en contacto con el suelo se actúa sobre el mando situado en la empuñadura de la barra timón y la transpaleta se pone en movimiento adelante o hacia atrás, según desee el operario.

La transpaleta actúa con mayor rendimiento cuando puede manejar paletas por el lado corto en las de doble entrada o abierta; es decir, cuando no debe remontar ningún travesaño que requiere más atención por parte del operario para situar correctamente los rodillos de los brazos de horquilla sin obstáculo para la elevación.

El centro de gravedad de la máquina es bajo a pesar de las baterías, lo que unido al hecho de que transporta la carga dentro del polígono de sustentación que cierra la rueda motriz. las estabilizadoras y los dos rodillos permite calificarla de máquina muy segura.

Rentabilidad

Es rentable utilizar una transpaleta de tracción eléctrica y elevación manual aunque sólo se manipulen 30 paletas diariamente.

- ML=modelo de BT de 1.200 Kg. de capacidad.
- Hand pallet truck=transpaleta manual.
- Small powered truck=pequeña carretilla.
- Distancia de transporte 20 m.
- Peso total medio de cada paleta=570 Kg.

Horquillas

Son de acero doblado en frío y conformada de una sola pieza. Requieren una cierta capacidad para flexar y recobrar su posición inicial una vez descargadas. Existen momentos durante el trabajo en que toda la carga nominal actúa sobre uno de los brazos de la horquilla porque el otro ha perdido el contacto con el suelo debido a irregularidades del mismo.

La horquilla no sólo soporta la carga, sino que la transmite directamente a los rodillos a la vez que debe absorber las vibraciones de la marcha.

Hay que tener en cuenta que los rodillos son de diámetro reducido para permitir el paso de la horquilla por debajo de la paleta, en el espacio libre que queda en relación con el suelo; por lo tanto, este reducido diámetro le impide remontar obstáculos que a primera vista podrían pasar inadvertido; un simple reborde en una puerta de acceso, una junta de dilatación entre las placas del pavimento de anchura excesiva o una diferencia de nivel brusca, como sucede en los muelles de carga, según sea la altura de la caja del camión, someten la máquina a un duro castigo.

Transpaleta de tracción y elevación eléctrica

Haciendo referencia a la clasificación anterior y si bien incluyen todas ellas los mismos elementos o componentes básicos: horquilla cabezal o torreta, sistema de rodadura, dirección, tracción u fuente de energía y realizan la misma función básica de transporte horizontal de cargas paletizadas, las diferencias constructivas y de ubicación del operario nos sitúan ante una gama de equipos diferenciados.

El conjunto se sitúa sobre el tren de rodaje apoyado obre tres puntos: una rueda motriz sencilla o doble, y al mismo tiempo directriz, y dos juegos de rodillos, uno en cada extremo de los largueros, horquillas o brazos portantes que aseguran un buen equilibrio longitudinal.

El equilibrio lateral está condicionado por la presencia de las baterías de tracción y el motor

eléctrico que por construcción incide directamente sobre la rueda motriz/directriz. Estas máquinas, que reciben la carga sobre el polígono que cierran los puntos de apoyo, tienen un cdg bajo y excelente estabilidad.

Aunque su velocidad de traslación pueda parecer reducida, entre 5 y 10 Km./h, según casos, peso a transportar, etc,. el operador de transpaleta eléctrica, montado de pie, está sometido a considerables esfuerzos debidos a la aceleración tangencial, que varía en función de las curvas y la velocidad con que desarrolla su trabajo. La dirección por barra timón es muy sensible, una reducida angulación y la transpaleta gira sobre un punto situado entre los rodillos en el eje longitudinal de la máquina. El conductor poco experto, al sentirse desplazado, tiende a sujetarse a la barra timón, lo que puede dar lugar a gasas y peligrosas maniobras. Se recomienda un período de aprendizaje y una toma de conciencia en el área donde va a trabajar la máquina de que deben respetarse determinadas señales y normas de circulación.

Distinguiremos como componentes básicos:

- Grupo eléctrico de tracción.
- Grupo motobomba de elevación hidráulica.
- Acumulador o batería.
- Dirección y control.
- Tren de rodadura.
- Elementos de trabajo: horquilla.
- Puesto del conductor.

Dirección y control

En la transpaleta eléctrica de conductor acompañante es importante el diseño de la empuñadura situada en el extremo superior de la barra timón. Debe ser de diseño cerrado y con los mandos situados de forma tal que es posible manejarla con la mano derecha o izquierda indistintamente, y que el conductor avanza paralelo a la máquina con una mano sobre la empuñadura. Un tamaño grande recubierta de goma y con una botonadura dimensionada permite

sujetarla adecuadamente aunque sea con manoplas o guantes de trabajo: Frigoríficos.

Debe observarse que el anclaje de la barra timón al cabezal se efectúa por una articulación suficientemente robusta como para resistir esfuerzos laterales no adecuados al ser utilizada o más bien dicho forzada por manos inexpertas o en trabajos no adecuados.

Es en esta empuñadura y en posición extrema donde se halla el botón o interruptor de seguridad por inversión de marcha de la transpaleta. Una ligera presión al entrar en contacto con el cuerpo del operario basta para que funcione. Los mandos de velocidad y sentido de marcha, así como los de elevación y descenso de las horquillas y del claxon, están al alcance de los dedos de una mano y deben estar convenientemente señalizados con los símbolos internacionales que, a ser posible, no se borren o desaparezcan por el uso y la limpieza de la máquina.

El freno actúa automáticamente cuando la barra timón se sitúa en posición vertical bien por acción del operario o bien al abandonar los mandos por la acción de un muelle de seguridad, y también actúan al colocar la barra timón en su posición inferior. Es otra medida de seguridad que correspondería un accidente por el cual el operario resbalase sujetándose únicamente a la mencionada barra timón. Estas máquinas disponen de freno de servicio que actúa sobre la rueda motriz. así como de freno de estacionamiento, mecánico electromagnético.

Atención al puesto del conductor en el que debe pasar muchas horas y que debe reunir determinada características de seguridad, entre las que destacamos en las transpaletas eléctrica y en los apiladores, ambos con conductor montado de pie, en primer lugar que disponga de suficiente espacio para que los brazos no sobresalgan del perímetro de la máquina; especialmente vulnerables son los codos.

Continuando con este tipo de máquinas, con el conductor montado pero de pie, la operación de frenado debe realizarse con la mano y no con el pie, ya que significaría que el conductor debería apoyarse sobre una sola pierna cuando hay más necesidad de un correcto equilibrio por deceleración o por iniciar una pendiente.

Transpaleta eléctrica de conductor acompañante

El punto de inflexión de la rampa es crítico si se establece contacto con el chasis de la transpaleta o con la carga transportada. La posición del operario presupone la entrada frontal a un contenedor o caja de camión a partir de un muelle de carga. Obsérvese el despeje debido a la posición de los rodillos de los brazos portantes.

Si las medidas de la transpaleta no sobrepasan las de la paleta, 800 mm, es posible efectuar un almacenamiento en bloque con un mejor aprovechamiento del terreno disponible.

La disposición de los mandos resulta interesante por su cuidadoso diseño ergonómico; se mantienen ambas manos ocupadas y se incluye el pedal de hombre muerto que debe estar pisado por el conductor en todo momento, ya que acciona automáticamente el freno si es soltado. La dirección asistida reduce la fatiga del operario. (CROWN).

Ruedas

El vulkollan es un elastómero de poliuretano que presenta como ventajas:

- Longevidad.

- Resistencia a la grasa, aceite, hidrocarburos, cortes metálicos, restos de vidrio, cargas elevadas y prolongadas resistente a la sal y al azúcar.

Sistema eléctrico

Un motor eléctrico acciona la bomba hidráulica que actúa bien sobre el sistema de elevación de las horquillas mediante el empuje de los tirantes unidos a los rodillos en el extremo de las horquillas. Se utilizan motores de 1/1,5 kw que trabajan intermitentemente.

Otro motor eléctrico con control por resistencias o por tiristores actúa sobre la rueda motriz, sobre la que acostumbra a estar montado directamente. El conjunto va refrigerado mediante aire forzado por ventilador. La potencia de estos motores de tracción oscila entre 1 y 1,5 kw en máquinas estándar de 2.000 Kg. de capacidad.

Estas máquinas montan ya baterías importantes en cuanto a capacidad, entre 200 y 300 Ah, que por su peso y dimensiones deben manejarse con el auxilio de una pequeña grúa o pilotaste, para su sustitución en caso de trabajar más de un turno.

El conjunto de la transmisión de potencia del motor a la rueda motriz mediante engranajes está situado en un cárter en baño de aceite y especialmente protegido tanto de impactos mecánicos como del polvo, salpicaduras, etc.

Transpaleta metálica mostrando la situación de sus componentes: sistema de control,

motobomba del sistema de elevación y motor de traslación con la barra timón.

Rueda motriz y directriz de poliuretano, formando una unidad con los engranajes de la transmisión y la dirección.(CROWN).

La buena adherencia de la rueda motriz directriz se consigue por la presión de un muelle que actúa sobre dicha rueda que se mantiene en contacto con el suelo ante desigualdades del terreno de más de 15 mm y menos de 32 mm. sin que la horizontalidad de la carga se vea comprometida. Hay una clavija de carga para ambas baterías, de fácil acceso desde una compuerta en la parte superior de la tapa de la máquina.

Sistema hidráulico

El sistema hidráulico es sencillo por su concepción en función del trabajo a realizar; es decir, la elevación y descenso de la carga nominal, por término medio, 1.500 a 2.500 Kg., con una carrera de 1 a 150 mm. Por esta misma razón el depósito de aceite puede formar una sola unidad conjuntamente con la bomba hidráulica, la válvula o electroválvula de descarga y el filtro.

En las transpaletas de conductor acompañante con barra timón es conveniente que el mecanismo descrito sea lo más compacto posible, ya que por su posición influye en el radio de giro de la máquina y en su longitud total.

Debe observarse que un mínimo de conexiones y mangueras es lo más adecuado en máquinas que debe manejar personal poco experto, además que ahorra fugas de líquido hidráulico.

El cilindro de elevación es, en todo los caso, de simple efecto, ya que el descenso se efectúa por gravedad.

Ergonomía

En las transpaletas de conductor montado, apoyado o sentado el puesto de conducción presenta más similitud con el de otros equipos automotrices: es decir, dispone de una plataforma fija, un respaldo de apoyo o un asiento confortable por sus posibilidades de regulación, volante y mandos situados al alcance de la mano y otras medidas de seguridad, como son la placa o pedal de hombre muerto situado bajo el pie izquierdo y que es necesario mantener presionado con el peso del conductor para que funcione la transpaleta.

Este sencillo ingenio mantiene a salvo el pie izquierdo del conductor, que podría quedar fuera del contorno de la máquina y que en una maniobra de marcha atrás podría quedar atrapado entre la máquina y un obstáculo. En estas máquinas y dependiendo del país de origen del fabricante, unos países tiene una reglamentación de seguridad más severa que otros, pueden disponer de un armazón metálico sobre el puesto del conductor, que se denomina tejadillo o protector de conductor, que debe cumplir unos requisitos cuando está instalado sobre una carretilla convencional.

La rueda de tracción/dirección y las de apoyo se hallan fuera del alcance de los pies del operario que se encuentra protegido de un eventual accidente. Obsérvese la posición de la desconexión de la batería perfectamente accesible.(LINDE).

En la transpaleta de conductor sentado es conveniente una cierta altura que permite la visibilidad trasera y frontal por encima de la carga en el primer caso. (YALE).

Aplicaciones en medios fríos y oxidantes:

- Aceite hidráulico especial, con una viscosidad más baja y conteniendo aditivos anticorrosión.
- Juntas de estanqueidad de cilindro de goma.
- Micro-interruptores.
- Cableado del paro de emergencia con cables de goma con silicona.
- Ejes de ruedas de la horquilla en material inoxidable.
- Capa extra de pintura primaria.
- Plataforma, chasis y mástil galvanizados con pistola.
- Ejes inoxidables para los rodillos de doble rueda, horquilla y barras de presión.

Apiladores:Generalidades

La realización de la manutención vertical, unida al transporte horizontal de la carga, nos sitúa en el aprovechamiento integral de los espacios destinados a la estiba de mercancías o cargas de todo tipo.

La elevación de la carga se consigue por un mástil vertical que, situado perpendicularmente a la horquilla, la eleva con su carga y permite depositarla a una altura determinada, o recoger la carga paletizada sin el concurso de mano de obra supletoria a la del operario que maneja la máquina.

Clasificación

Como en el caso de las transpaletas existen dos grupos basados en la tracción de la máquina:

- Tracción manual: Máquinas más sencillas y de menor capacidad cuyo sistema de elevación puede ser de accionamiento manual o eléctrico.

- Tracción autropropulsada: Por medio de un motor eléctrico o térmico, que también acciona el sistema hidráulico de elevación.

Apiladores manuales

Descripción

Pueden describirse como una transpaleta manual a la que se ha colocado un mástil elevado a la altura del cabezal de la máquina y sobre el que pueden deslizarse las horquillas para elevar una paleta y su carga. El conjunto se apoya sobre cuatro puntos, que son los rodillos situados sobre los brazos portantes que quedan recubiertos por cada brazo de horquilla y las ruedas directrices en la parte anterior de la máquina.

Clasificación

El desplazamiento se consigue por tracción manual mediante una barra timón, y la elevación según las siguientes opciones:

- Manual mecánica, por cable metálico recogido por un torno.

- Manual hidráulica, por accionamiento manual de una pequeña bomba hidráulica.
- Eléctrica autónoma, por batería o baterías de arranque.
- Eléctrica, conectada por cable a la red.
- Neumática, por aire comprimido conectado a la red.

Funcionamiento

Estas máquinas se caracterizan por su aplicación en espacios reducidos donde la distancia no sobrepasa los 10/12 m, la carga no es superior a los 1.000 Kg, aunque generalmente no sobrepasa los 250/500, y las condiciones del medio se prestan a su empleo; es decir, suelo nivelado y sin irregularidades.

La altura máxima del mástil, bien simple o doble, oscila ente los 1.800 mm para el tipo simple, es decir, las horquillas se elevan sobre un bastidor fijo, y los 4.500 mm para los apiladores provistos de sistema eléctrico de elevación.

La limitación de estas máquinas manuales estriba en el tiempo y esfuerzo que requiere la elevación de la carga a razón de 20 mm por cada golpe de émbolo por seg; es decir, que para conseguir los 1.800 mm se requieren 90 seg y para el descenso una tercera parte; es decir, 28 seg.

Aplicaciones

A pesar de ello su aplicación resulta interesante en situaciones límite, donde se puede sustituir el esfuerzo humano por el mecánico con una inversión muy reducida. También existen situaciones donde no es posible una mecanización integral por motivos de seguridad, atmósferas explosivas, pisos de baja capacidad de carga, aplicación muy esporádica y, por lo tanto, antieconómica de equipos más sofisticados, utilización de montacargas, espacio reducido, falta de corriente eléctrica, utilización en el interior de oficinas o talleres que no permiten la aplicación de autopropulsadas, etc.

Sus limitaciones de aplicación son de características ergonómicas y en cierta forma superiores a las de la transpaleta manual a las que nos remitimos.

El mástil simple es de acero doblado en frío y provisto de una pista interior por donde se deslizan los rodillos de la placa portahorquillas que forma un todo integral.

Apiladores de horquilla y de plataforma de tracción manual y elevación manual o conectada a la red de aire comprimido

Se observa el mástil simple en ambos casos.

Los brazos de la horquilla recubren los brazos portantes con los rodillos de carga.

Al igual que sucede con la transpaleta, la carga se encuentra en el perímetro de apoyo formado por los rodillos de carga y las ruedas anteriores, se trata, pues, de máquinas estables y de manejo seguro, salvo que se hagan avanzar con la carga elevada sobre terreno con desniveles o irregularidades pueden dar lugar a un vuelco lateral.

La capacidad de estos equipos es de 800 Kg, con un peso propio de 200 en una excelente relación peso/capacidad de carga.

La mesa elevadora es una chapa metálica que recubre la horquilla. Una aplicación de interés es la de mesa de trabajo para alimentar máquinas herramienta.

Apiladores de tracción manual y elevación eléctrica

Al igual que las manuales se apoyan sobre cuatro puntos; en los extremos de cada brazo de horquilla por los rodillos de carga y por dos ruedas situadas en la parte anterior de la máquina que se orientan por medio de la barra timón del tipo transpaleta manual. La carga se sitúa, pues, en el interior del polígono que cierran las ruedas, en consecuencia, no se requiere contrapeso y el peso de la máquina en orden de trabajo sitúa ente los 500/60 Kg para una carga nominal de 1.000 kg.

La horquilla puede estar colocada sobre los brazos portantes, en cuyo caso los recubren para facilitar la entrada bajo una paleta o bien se dispone en situación libre y los brazos portantes abarcan la máquina por el exterior.

Un gato hidráulico o estabilizador colabora en el nivel de seguridad del equipo al elevar la caga a alturas de hasta 3.500 mm.

Este equipo, como todos los apiladores de horquillas cubrientes requieren suficiente espacio libre bajo la carga, aspecto limitativo y que se manifiesta con mayor rigor en las máquinas automotrices.

Carretilla manual elevadora

Elevador manual o eléctrico de 200 Kg de capacidad (TRACTEL).

Un equipo muy ligero que facilita la manutención de cargas difíciles en espacios reducidos, La pequeña plataforma es escamoteable y es sustituida por una pequeña grúa la plataforma desciende hasta el nivel del suelo, y la elevación se consigue por accionamiento manual o por medio de un motor de 1.000 W y 12 , con una batería de 50 Ah, hasta una altura de 1.450/1.740 mm.

Plataforma manual

En la gama de equipos hidráulicos manuales para el manejo de cargas no paletizadas destacamos:

Transplataforma manual

Es un equipo hidráulico de accionamiento manual sobre una pequeña bomba hidráulica que actúa sobre un brazo o dos que elevan la plataforma sobre la que se ha depositado la carga. Estas máquinas auxiliares de los procesos de fabricación pueden utilizar plataformas en todo tipo en función del material y cometido; es decir, desde una placa metálica a una base de rodillos, o en chasis convenientemente curvado para soportar una bobina de papel o para alimentar una máquina.

Estas máquinas pueden sustituir con ventaja instalaciones fijas mucho más caras de adquirir y menos flexibles.

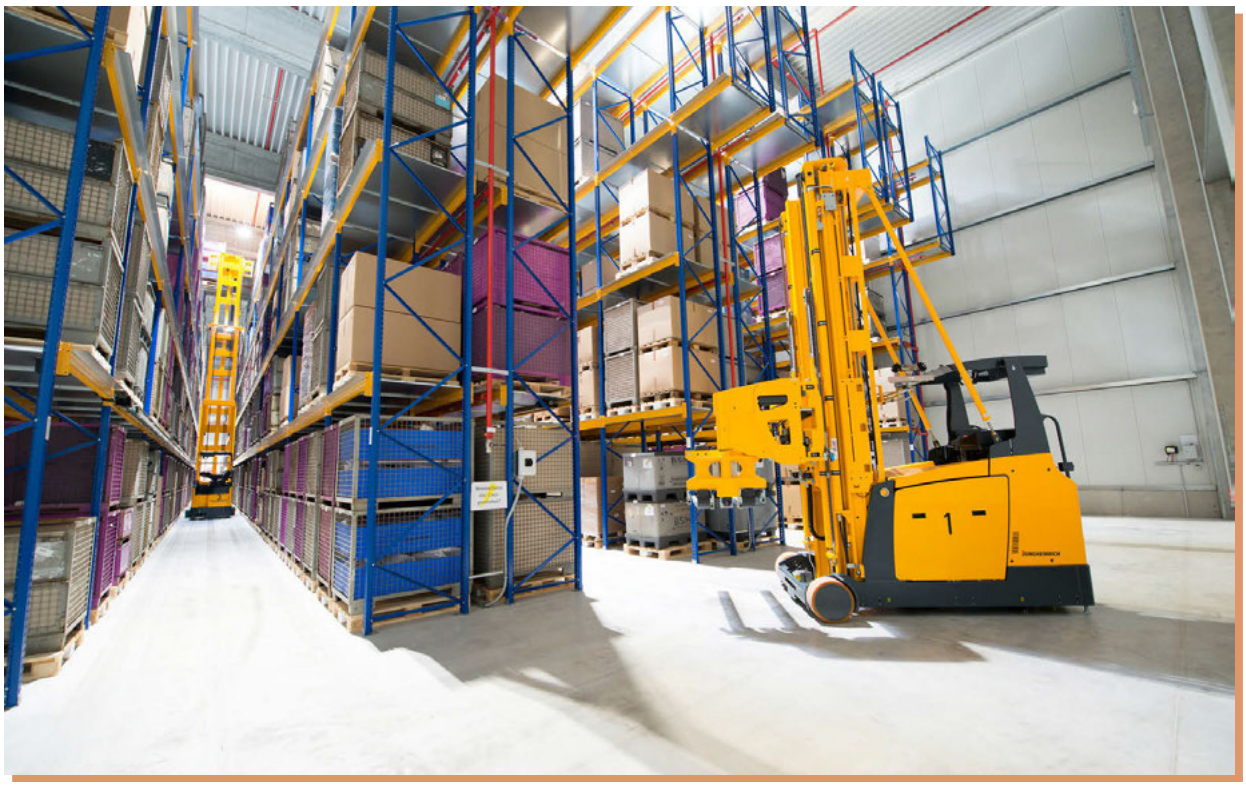
Apilador de desplazamiento manual de 500 Kg de capacidad a 3.000 mm de elevación sobre mástil doble telescópico. Accionamiento mediante grupo motor de corriente continua de 2,5 XC de potencia alimentado por dos baterías de 12 V, 169 Ah montadas en serie para conseguir los 24 V. El cargador de baterías está incorporado a la máquina.

Cuando el área de trabajo está constreñida a unos pocos metros cuadrados se puede utilizar una máquina aún más sencilla, ya que sustituye las baterías por la conexión a la red accio-

nando el sistema de elevación a través de un grupo electrohidráulico por corriente trifásica 220/380 V. Una solución para manejar paletas de hasta 500 Kg.

Apiladores de elevación autopropulsada: Generalidades

Si bien existen modelos provistos de motor térmico, su empleo se ciña a exteriores y son los provistos de motores eléctricos, los que se utilizan en interiores, segmento que representa al 94% de su mercado, el apilador de elevación autopropulsado comparte características constructivas de la transpaleta eléctrica y de la carretilla convencional contrapesada, por lo que al empleo de materiales y tecnología se refiere.



Descripción y funcionamiento

Como su principal aplicación es la manipulación de cargas paletizadas, sus características constructivas son comunes a la transpaleta autopropulsada en lo que se refiere a equipos de trabajo: horquilla y sus componentes como rodillos, etc., también lo es en el sistema eléctrico de tracción y aporta como elemento diferencial un mástil vertical sobre el que discurre la horquilla con su carga movida por un sistema hidráulico de elevación semejante al de una carretilla elevadora convencional.

La máquina se apoya sobre cuatro o cinco puntos de apoyo, que son los rodillos de los brazos portantes o largueros, que pueden estar o no recubiertos por la horquilla, más la rueda motriz y directriz y uno o dos rodillos o ruedas de apoyo equidistantes de la motriz en el caso de que esté en posición central.

La carga queda en el polígono de sustentación cerrado por la rueda motriz, las de apoyo y los rodillos de carga.

La capacidad de carga nominal se da a 500 mm del talón de la horquilla.

Clasificación

Aunque automotrices, los apiladores de conductor acompañante no deben realzar trayectos superiores a los 30/40 m de distancia, a partir de la cual el costo del operario durante el tiempo invertido, del orden de treinta segundos, empieza a ser excesivo sobre el total de la operación y puede pensarse en una apilador de conductor montado, o en la solución intermedia, que consiste en un apilador provisto de plataforma abatible donde el operario puede desplazarse de pie en distancias largas y actuar a pie en el momento del apilado o recogida de la carga.

La dirección en estas máquinas se consigue por la barra timón, en cuya empuñadura se concentran los mandos de tracción, mientras que la elevación se controla mediante una palanca sobre el tablier de la máquina alejada del conductor, con lo que se evita que pueda elevar mientras la máquina se aproxima al punto de estiba.

La autonomía debe ser de no menos de ocho horas, para ello se proveen de baterías de 24 V y de 200/300 Ah, que proporcionan suficiente potencia al motor de traslación de 1/1,5 kw y al de elevación de 3 a 4 kw. Debe tenerse muy en cuenta, al calcular la autonomía de estas máquinas, la altura del trabajo, que puede ser considerable, hasta 5.500 mm, y que conlleva un mayor gasto energético que trabajando solamente hasta 4.000 mm. Aunque su diseño y potencia le permite remontar pendientes de hasta el 8/12%, es otro factor a tener en cuenta para calcular el tipo de batería más idónea en relación con el mayor consumo que implica remontar pendientes.

En este apartado se incluyen las soluciones constructivas de diversos fabricantes para sobrepasar los puntos críticos relacionados con la escasa distancia o luz entre el chasis y el suelo, debido al pequeño diámetro de los rodillos de carga que deben pasar por debajo de

la paleta, y que dificultan el paso de la máquina en cambios de rasante entre una superficie horizontal y una pendiente, como es el caso clásico de las rampas de carga o muelles de carga y el piso del camión o contenedor.

Una primera solución consiste en articular el chasis de la máquina a la altura de la unión de las horquillas con el cabezal o parte anterior de la máquina, como puede verse en el gráfico.

Otra solución quizás más extendida es la creación de una altura libre por elevación del chasis correspondiente a los brazos portantes y al mástil en relación con el cabezal o parte anterior mediante dos pequeños cilindros situados lateralmente; simultáneamente los rodillos de carga se retraen sobre su articulación, como en el caso de una transpaleta, con lo que aumenta la luz bajo dichos brazos portantes que, por cierto, pueden recoger y trasladar una paleta cargada además de la que se lleva sobre la horquilla, multiplicando por dos su capacidad de movimiento de materiales.

Otro elemento a tener en cuenta es la posición relativa de los brazos portantes y de los brazos de horquilla, que pueden adoptar dos posiciones:

- Horquillas recubriendo los largueros o brazos portantes. Tienen sección en U invertida.
- Horquillas convencionales de forja del tipo empleado en carretillas contrapesadas.

En el primer caso su altura en posición baja no debe ser superior a los 85/90 mm para situarse bajo las paletas estándar abiertas y, por lo tanto, las manipula entrando por el lado corto o de 800 mm cuando nos referimos a las paletas de 1.200 x 800 mm

La horquilla sobre los brazos portantes limita la accesibilidad de la máquina cuando no puede introducir sus brazos portantes bajo el obstáculo del camión, que le impiden aproximarse hasta la caja; en este caso, a título de solución, se mueve la carga con una transpaleta manual hasta situarla en un punto donde este tipo de apiladores pueda introducir los brazos portantes bajo el camión. Sin embargo, esta no es una tarea muy común para un apilador que, con mástiles telescópicos dobles o triples, puede alcanzar los 6 m de altura de apilado a costa, eso sí, de un 40% de su capacidad nominal de carga, ya que es más bien una máquina de interiores.

Otra solución para el manejo de cargas paletizadas es la separación de los mencionados brazos de carga que se sitúan en forma de U abrazando las horquillas de tipo convencional. En

este caso se pueden manipular todo tipo de paleta, simples o de doble entrada, reversibles o no, con la única limitación de que quepan en el espacio libre entre brazos portantes. Esta mayor anchura, de unos 1.300 mm –lo suficiente para que quepa una paleta de 800 x 1.200 por el lado ancho más de un pequeño huelgo a cada lado-, le permite rodear la posición de las ruedas traseras del camión o remolque y proceder a su carga o descarga.

Una importante limitación debido a su anchura es que no puede apilar en bloque, quedando como mínimo entre paletas una distancia de 200 a 250 mm a cada lado para que pueda pasar el brazo portante, en el caso de paletas tomadas por el lado ancho; en el caso de que se manipulen por el lado de 800 mm, la distancia desaprovechada es mucho mayor, del orden de 350 a 400 mm por cada lado.

La movilidad también queda mermada, pero la estabilidad se ve incrementada en razón de la mayor estabilidad del polígono de sustentación.

Tres tipos básicos de chasis:

1. El chasis de tipo normal en cuanto a la anchura va provisto de rodillos en el extremo de los brazos portantes.

2. El chasis puede ir provisto de rodillos en tándem o bien de ruedas de mayor diámetro, ya que no han de pasar por debajo de la paleta.

3. El mástil y los brazos portantes forman un cuerpo independiente de la parte anterior donde se ubica la batería, controles, dirección y sistema motriz. La parte de mástil se desliza sobre dos guías laterales, una altura igual al recorrido de los pistones de elevación situado a cada lado, simultáneamente los rodillos de cada brazo portante se retraen y el conjunto se eleva permitiendo un despeje sobre el suelo de 140/150 mm. (BT).

Estabilidad

A partir de determinada altura, la capacidad de elevación de la máquina viene mermada por una simple cuestión de equilibrio atendiendo a la relación altura/base de sustentación, ya que el CDG(centro de gravedad de la carga) podría una maniobra incorrecta situarse fuera de dicho polígono de sustentación con el resultado de que la carga o el conjunto de carga más máquina podrían perder su estabilidad y caer lateralmente. Para aumentar la base de sustentación se dispone de estabilizadores laterales móviles que entrar en funcionamiento a partir de una al-

tura determinada del mástil, que prácticamente duplican el área de sustentación mencionada.

Brazos estabilizadores

Los brazos laterales estabilizadores son accionados por cilindros hidráulicos a partir de una determinada altura de elevación del mástil (VESTERGAARD).

Obtención de altura libre extra bajo el chasis en el centro de la máquina para sobrepasar cambios de nivel de pavimento o los puntos de inflexión entre el muelle de carga y la plataforma del camión. Los brazos portantes están articulados y el mástil es inclinable hacia atrás 6º. Los dos cilindros hidráulicos elevan el centro del apilador permitiéndole acceder por rampas de hasta 15º.

Utilización

La ventaja del apilador queda patente en la siguiente tabla comparativa con otros equipos en el manejo de paletas de 1.200 x 800 mm. Definiendo la capacidad de apilado de un almacén como la relación entre la profundidad del espacio utilizado y la longitud disponible y atendiendo a la disposición de las paletas tendremos:

La importancia de los apiladores de elevación o carretillas apiladoras viene resumida en los siguientes aspectos y argumentos:

Economía

- Precio de compra del orden del 50% del de una carretilla retráctil.
- Menor costo de los recambios y el mantenimiento.
- Operario no especializado y , por lo tanto, de inferior salario al de un especialista.
- Mejor aprovechamiento de los rincones “difíciles”, montacargas, etc.

Maniobrabilidad

- Opera en lugares inaccesibles para otros equipos convencionales.
- Peso reducido, puede ser manejado por personal femenino.

- Con determinados modelos es posible efectuar la carga de camiones y estanterías situando la paleta en segunda fila, brazos desplazables en longitud.

Adaptabilidad

Puede aceptar además de las horquillas cubrientes y las convencionales otros tipos de accesorio e implementos que multiplican su aplicación:

- Grúa.
- Carga y giro de bidones.
- Plataforma, puede utilizarse en áreas peligrosas.

La rueda de tracción dirección se halla siempre en contacto con el suelo mediante la acción de dos muelles que la empujan hacia abajo. Al pasar sobre desigualdades del terreno los muelles actúan comprimiendo la rueda hacia abajo o absorbiendo el obstáculo en función del recorrido de los muelles.

Apiladores de elevación con pantógrafo

En la búsqueda de soluciones para apiladores de mayor capacidad se dispone de un pantógrafo sencillo o doble que, accionado hidráulicamente, se extiende hacia delante avanzando horizontalmente la placa o tablero portahorquillas una distancia de 600 mm en el caso del pantógrafo sencillo, que se duplica con el doble, que permite el apilado en segunda fila o a doble profundidad.

Es una alternativa a considerar sobre la carretilla retráctil, en casos muy específicos. Apiladores de elevación con horquillas telescópicas. Por construcción los apiladores están provistos de brazos portantes que pueden estar o no recubiertos por la horquilla. En el primer caso el hecho de que el mástil sea de anclaje fijo sobre el chasis obliga a que la altura libre de la paleta sobre la que se deposita la carga permita el paso de los mencionados brazos portantes recubiertos por la horquilla. La limitación que suponen se pone de manifiesto en la descarga de una paleta colocada sobre la caja del camión y a la altura del eje trasero donde se ubican las ruedas.

En el caso de que tratemos de una carretilla apiladora de chasis ancho esta dificultad

desaparece porque el espacio ocupado por la rueda es abarcado por los mencionados brazos. Apilando en estanterías es necesario situar la primer hilera de paletas sobre el bastidor de la estantería en vez de sobre el suelo, permitiendo que pasen por debajo los brazos portantes para que la horquilla pueda incidir con comodidad y velocidad en los espacios o paso de horquilla en la paleta almacenada.

Para solventar esta dificultad estructural se dispone de algunas marcas de un sistema de horquilla cuyos brazos están provistos de una funda que, mediante un mecanismo telescópico, se desplaza hacia delante duplicando el alcance de la horquilla que accede a la carga salvando la longitud de los brazos portantes. En caso de que puedan introducirse bajo la primera hilera de una estantería es posible acceder a las cargas depositadas en segunda fila o proceder a la carga de la plataforma de un camión en toda su anchura por un solo costado del mismo. (ATLET).

Apilador sobre camión

Entre las carretillas apiladoras especiales destaca este modelo para exteriores provisto de ruedas neumáticas que le confieren muy buena estabilidad y flotabilidad en los peores suelos, y que tiene como característica diferencial que puede autocargarse sobre la parte posterior de un camión y transportarse con la carga de la que se efectuará su manipulación. Por la forma de sus brazos portantes puede manejar paletas de 1.200 x 80 por el lado ancho y además acceder a las paletas situadas sobre las ruedas de la caja del camión, ya que el brazo portante cabe perfectamente en el espacio que hay entre los neumático contiguos traseros. Una capacidad de 1.000 Kg. y una altura de carga de 1.800 mm permiten el manejo de cargas ligeras y medias con completa independencia de los medios de descarga de destino. (VESTEGAARD).

Apilador con motor térmico

Apilador elevador de conductor acompañante, máquina provista de motor térmico y sobre ruedas con neumáticos como corresponde para trabajar en exteriores. La posición en triciclo de las ruedas le confieren una excelente maniobrabilidad en la descarga de vagones sobre un suelo irregular.

El implemento a base de horquillas múltiple, sistema Sacsanpal, permite depositar o recoger la carga de sacos sin paleta sobre una superficie calada para permitir el paso de los brazos de la horquilla por debajo de los sacos.

La anchura entre los brazos portantes concede a la máquina buena estabilidad transversal y accesibilidad entre las ruedas en boggie del vagón. (KOOI).

Apilador para mataderos

Modelo especial para mataderos, está galvanizado y todas las piezas en contacto con la carne son de acero inoxidable. El operario puede situar las reses en la posición deseada combinando el movimiento de elevación de la máquina con el movimiento del brazo hidráulico que puede subir o bajar formando un ángulo de 45º(VESTERGAARD).

Comparación de dimensiones

Cada máquina tiene su aplicación óptima, que para espacios reducidos y cargas difíciles o donde circula personal, se centra en el apilador de conductor acompañante, por su mayor seguridad para el personal del entorno y porque en caso de duda ante una maniobra difícil el operario se acerca hasta la carga a manipular sin tener que descender de la máquina, que conlleva tiempo y una cierta dosis de voluntarismo por parte del conductor.

La comparación gráfica entre el espacio ocupado por una transpaleta eléctrica de conductor acompañante, montado de pie o una retráctil y el ocupado por una carretilla convencional contrapesada nos da idea de las dimensiones comparativas de estos cuatro equipos; sin embargo, para efectuar una elección acertada es preciso conocer, entre otros datos, exactamente su radio de giro a 90º para efectuar un correcto apilado en estanterías entre pasillos. (BT).

La apiladora eléctrica de horquilla libre con barra timón puede ser conducida no sólo por conductor acompañante a pie, sino que se presta también para ser conducida por conductor autoportado, de pie, para lo cual la barra de timón se repliega hacia atrás y se gobierna la máquina desde la plataforma del conductor.

Carretilla Retractil: Generalidades

Es una máquina compleja en cuyo diseño participan principios de funcionamiento y componentes de la carretilla elevadora convencional y del apilador de brazos portantes.

El mástil puede desplazarse adelante-atrás, según el eje longitudinal de la máquina sobre dos guías o raíles situados nivel de los brazos portantes.

Durante su desplazamiento la carretilla retráctil se comporta como un apilador que mantiene la carga o parte de la misma en el polígono de sustentación formado por las ruedas.

En la operación de presión o recogida de la paleta y en el de estiba de la carga, el mástil avanza hasta situar la carga del eje delantero como si se tratara de una carretilla convencional de contrapeso con la carga en voladizo.

Este movimiento de avance o retracción del mástil con o sin carga es específico de la carretilla retráctil de carga frontal que le permite prescindir del contrapeso.

La operación de avance del mástil con la carga, que podría comprometer la estabilidad longitudinal de la máquina, se realiza bien a máquina parada o a una velocidad reducida frente a la estantería donde se ubican las cargas. La operación de retracción del mástil puede lógicamente hacerse con la carretilla en movimiento a mayor velocidad. El hecho de retrotraer la carga conlleva una evidente economía de espacio, particularmente apreciada en la anchura del pasillo en almacenes que puede estimarse en un 30% inferior al de una carretilla convencional de la misma capacidad.

El avance o retroceso del mástil se obtiene por el empuje o retroceso de uno o dos cilindros hidráulicos de doble efecto.

El conductor montado, de pie o sentado, accede a la máquina por lo que denominamos parte delantera, siendo la parte trasera donde están situados los brazos portantes y la horquilla. El puesto de conducción es transversal y a derechas de forma tal que se maneja el volante con la mano izquierda y el brazo derecho, convenientemente apoyado , tiene a su cargo los mandos de operación.

Este tipo de máquinas que trabajan en interiores donde el ahorro de espacio halla su justificación tiene las características propias de adaptación al medio: eléctricas, no polucionantes, ruedas de bandajes y de diámetro reducido liso y resistente, velocidades de desplazamiento entre los 6 y los 12 Km/h y mástiles dobles y triples, con altura libre total a título opcional y alturas de apilado comprendidas entre los 3 y 9 m.

Si bien son máquinas ideadas por LANSING, para ahorrar espacios de pasillos en almacenes sin limitaciones constructivas del apilador de brazos portantes ni de la carretilla contrapesada con su excesiva longitud, y si el ahorro de superficie puede situarse entre el 15 y el 30% ya mencionados, debe tenerse en cuenta que la inversión inicial respecto a una contrapesada de su misma capacidad es un 30/35% superior y prácticamente del 50% respecto al apilador hasta un límite de los 1.300/1.500 Kg.

Las alturas de apilado hasta los 9 m son función de su bajo centro de gravedad –bandajes de su pequeño diámetro- y buena estabilidad transversal en los modelos de chasis ancho.

La capacidad de la retráctil oscila entre los 1.000 y los 2.500 Kg para un primer grupo más común, siendo menos frecuentes las de 3.000/4.000 que se presentan con implementos para manutenciones especiales.

Chasis

El chasis debe ser extremadamente resistente a la deformación, ya que por diseño dispone de dos brazos portantes que absorben los esfuerzos de la carga y del transporte, libres por un extremo y anclados o solidarios por el otro al chasis plataforma donde se ubica la batería y el puesto del conductor.

La distancia entre los brazos portantes debe permitir el paso del mástil. En cada extremo se dispone la rueda o ruedas portantes ; no existe eje fijo que las haga solidarias, sino que cada rueda esté fijada a cada brazo y éste al chasis, sistema que es muy exigente en la calidad de materiales y tornillería empleada que se traduce en el coste de la máquina.

El brazo portante dispone de una guía sobre la que se desliza al carro sobre el que va anclado el mástil. Simplificando el chasis tiene forma de U con puntos de apoyo en los extremos y en el centro, según se indica en A, B y c. Las ruedas A y B son portantes y la C es motriz y directriz, aunque pueden ser dos ruedas motrices o una motriz y otra de apoyo.

La distancia que recorre el mástil sobre los brazos portantes debe ser exactamente el suficiente como para dejar libre el talón de la horquilla en su posición de mástil avanzado. En consecuencia, el carro donde se apoya el mástil debe reunir dos condiciones: que sea muy robusto y que ocupe un espacio mínimo. Como en todas las máquinas de interiores se trata de un compromiso entre dimensiones, estabilidad y capacidad.

Según sea el tipo de paleta y el lado por donde se quiera manipular, así debe ser la anchura libre entre los brazos portantes. Este aspecto viene condicionado por su operatividad en estanterías. Al recoger la paleta que está en el suelo bajo la estantería y para retrotraer el mástil debe elevarse la paleta una altura igual a la altura de los brazos portantes sin necesidad de elevarla se gana este espacio en altura, situación que solo se da para las paletas sobre el suelo en el piso inferior de un almacén con estanterías.

Utilizando paletas de 800 x 1.200 mm tipo europeo con entrada por el lado de 800, basta una anchura libre del orden de los 900 mm. Si se utilizan paletas de 1.000 x 1.200 la anchura debe ser de 1.100, que llega a los 1.300 si se toman paletas por el lado de los 1.200 mm.

Una vez situada la carretilla frente a la estantería e introducida la horquilla bajo la paleta, el mástil efectúa su curso de retracción, desde la posición de avanzado hasta la de mástil retrasado a una velocidad de...es importante, además que el movimiento se realice de forma continua sin detención brusca al final de la carrera o curso de retracción, que pondrían en peligro la estabilidad de la carga. El conductor debe seguir la operación atentamente, por lo tanto el almacén debe tener una iluminación consecuente, y sin que la carga toque la estantería iniciará la separación respecto a la estantería colocándose perpendicular al pasillo y haciendo descender la carga simultáneamente.

Según cálculos efectuados es más económico en espacio almacenar la carga sobre paletas de 800 X 1.200 tomándolas por el lado estrecho de 800 mm, lo que sitúa el centro de gravedad de la carga a 600 mm, razón por la cual la capacidad de estas máquinas, al igual que los apiladores y otras máquinas de interiores, se da siempre a 600 mm en vez de los 500 mm de la carretilla contrapesada de su misma capacidad.

Debe presentarse atención especial a la adquisición de una carretilla retráctil de segunda mano que no admitiera la paleta inferior entre los brazos portantes, que nos obligaría a reformar todos los estantes a fin de proporcionarle la altura libre necesaria para extraer dichas paletas.

Mástil

Para máquinas de capacidades entre los 1.000 y los 2.500 Kg a 600 mm del CDG para alturas de elevación estándar de hasta 9 m, el mástil en todas sus versiones: telescópica o triple, con cilindro de elevación en posición central o laterales en los mástiles de visión total, con las mangueras y enrolladores del desplazamiento lateral o del implemento que tenga instalado, constituye un componente al que prestar atención.

En primer lugar su construcción, con una adecuada situación de los travesaños de forma que no interfirieran en la visión de la carga durante la elevación.

La velocidad de elevación y descenso del tablero portahorquilla cargado/descargado es un dato a tener en cuenta, ya que para alturas como las comentadas de 6 a 8m, que en la práctica significa trabajar a una altura media de 3,5 a 4 m, el tiempo invertido en cada ciclo depende más de la velocidad de elevación que de la velocidad de traslación. Ambos movimientos los efectúa el operario simultáneamente cuando está próximo a la estantería.

La velocidad de elevación con carga oscila entre 0,30 y 0,20 m/s; es decir que para 4 m requiere 16 s y la de traslación es del orden de los 2,6 a 3 m/s , o sea cuatro veces superior. En realidad estas velocidades teóricas pueden diferir notablemente en la práctica, ya que influyen otros factores tan aleatorios como los son la habilidad del operario, la estabilidad de la carga o la calidad del suelo.

El desplazador lateral es un equipo mecánico o implemento necesario para recoger o depositar la carga con exactitud y un mínimo de maniobras que repercute en una mayor duración de la batería. Es importante prestar atención al conjunto de mangueras y enrolladores tanto por su calidad funcional como por su ubicación en el lateral del mástil donde puede sufrir daño al chocar contra una estantería o una paleta que sobresalga.

Funcionamiento

Obsérvese la influencia de un factor como es la anchura de la paleta sobre la altura de la

primera estantería respecto a suelo.

- En este caso el mástil se retrae con la carga prácticamente a nivel del suelo entre los brazos portantes. En consecuencia, la altura entre los estantes es siempre la misma.

- Cuando la paleta es más ancha que la distancia disponible entre los brazos portantes, una vez introducida la horquilla debe elevarse una altura superior a las ruedas portantes antes de iniciar el movimiento de retracción. En consecuencia, la altura necesaria para el primer nivel de la carga debe ser superior que en el caso anterior, del orden de 300 mm más.

- La longitud de la horquillas depende de la longitud de las paletas utilizadas. En ningún caso deben sobresalir para evitar daños al resto de la carga. En caso de emergencia debe situarse un calzo o pieza junto al talón de la horquilla que mantenga la carga a la distancia adecuada., respetando la capacidad nominal de la máquina a los 600 mm del cdg, dato que viene incluido sobre la máquina en su placa de características.

Retráctil con horquillas empujadoras

La carretilla retráctil con horquillas empujadoras presenta una mayor capacidad de apilado en fondo, ya que puede acceder a cargas situadas en segunda fila.

Debe tenerse en cuenta que la forma de manipular las paletas EUR 800 x 1200 mm condiciona la anchura de pasillos.

- La paleta manipulada por el lado estrecho, entra entre los brazos portantes, reduciendo el espacio necesario para el giro sin necesidad de elevar la paleta.

- Si la paleta se manipula por el lado ancho de 1200 mm para depositarla en posición de picking, es preciso elevarla 350mm para situarla sobre los brazos portantes. Esta altura debe tenerse en cuenta al diseñar la altura a nivel del suelo de la primera hilera de un sistema de almacenaje con pasillos de 2600 a 2800 mm de anchura para apilado en ángulo recto.

Sistema drive-in (Jungheinrich)

Consiste en la combinación de una carretilla estándar de mástil retráctil con un dispositivo

especial para recoger la carga y un dispositivo especial para recoger la carga y un sistema de estanterías estándar modificado. El sistema DIS admite paletas de todos los tamaños.

A diferencia de los estantes transitables o drive-in en el canal no entra la carretilla, sino únicamente el DIS. Cada nivel de una fila de la estantería es, en el sistema DIS, un canal. En el sistema de estantes transitables, todos los niveles de una fila forman conjuntamente un canal.

En el sistema DIS, dentro del canal sólo se desplaza el DIS, que dispone de sus propios motores de traslación y de un motor de elevación. Mediante un cable enrollado sobre un tambor motorizado, el DIS recibe energía de la batería de la carretilla. El acoplamiento y desacoplamiento del DIS a la carretilla se produce automáticamente al subir o bajar, el carro elevador de la carretilla. Dentro del canal, el DIS opera de forma totalmente automática, sin que tenga que intervenir el conductor.

El sistema DIS permite almacenar en cada cual un artículo distinto. Por consiguiente, dentro de una fila de la estantería pueden superponerse artículos diferentes. De este modo se reducen los huecos en comparación con un sistema de estanterías transitables, con lo que hay más despacio disponible.

La suspensión flexible del DIS en la carretilla y su diseño facilitan la colocación y retirada de la mercancía, operaciones que resultan más seguras y rápidas que en la estantería transitable. En esta, el conductor ha de entrar en los canales con la carga en posición elevada y por razones de seguridad, debe avanzar lentamente.

Al proyectar cualquier sistema de almacenamiento en profundidad y por tanto también en el sistema DIS, es preciso determinar la profundidad óptima, es decir, la cantidad de palets que se colocan en fila dentro de un canal. De lo contrario se pierde inútilmente una parte de la superficie del almacén, que precisamente se trata de ahorrar.

El sistema DIS puede utilizarse también para la preparación de pedidos:

- Permite utilizar pasillos separados para carretillas recoge-pedidos y elevadoras, sin merma de espacio.

- Evita los encuentros y adelantamientos dentro del pasillo.

- Previene los problemas de agotamiento de existencias, pues detrás del palet con los artículos con que se prepara el pedido puede haber otro palet de reserva.

Como todo sistema de almacenamiento en profundidad, el sistema DIS es especialmente adecuado para almacenes agrupados o separados con un número relativamente elevado de palets por artículo, se utilizan en:

- Empresas de producción que almacenan los productos sobre palets.
- Comercio mayorista (almacenamiento de artículos de temporada en palets)
- Cámaras frigoríficas y transportistas.

Tracción

Una máquina de interiores debe ser consecuente no sólo en medidas exteriores reducidas, sino en sus movimientos para acceder a pasillos y colocarse en ángulo recto a la estantería sobre la que deposita o retira una carga. Estos movimientos vienen determinados por el radio de giro de la máquina, que a su vez depende de la posición de las ruedas o ruedas directrices. En carretillas retráctiles la disposición y número de ruedas de tracción y de apoyo son dos portantes y una o dos motrices, o una motriz y otra de apoyo, que en resumen cierran un polígono de sustentación en triángulo.

La calidad del bandaje motriz, así como el de las ruedas portantes, aúna una cierta capacidad de absorción de impactos con una mínima de flexión ante la carga y su distribución. La razón estriba en que una diferencia de nivel del orden de un cm a nivel de las ruedas en la base de la carretilla puede traducirse en varios cm a nivel de la carga situada a 7 m de altura, lo que conlleva notables dificultades tanto para su manipulación como sobreesfuerzos sobre la estructura del mástil.

La capacidad para remontar pendientes no requiere, por el entorno en que se mueve, que sea elevada, como en el caso de carretillas para exteriores, térmicas o eléctricas que sobrepasan el 30% basta con el 15/10% sin carga/con carga. Si bien en interiores no se observan desniveles prolongados, si pueden registrarse pequeños escalones que pueden ser inabordables desde el punto de vista constructivo por ruedas de 350/400 mm de diámetro en el caso de la motriz/directriz y de 250 a 300 mm de diámetro para las ruedas portantes, con una distancia libre entre la máquina y el suelo de los 65/70 mm.

La calidad del material empleado varia, según fabricantes, entre el bandaje de goma y el vulkollan para los portantes.

La utilización de la rueda de goma para la tracción viene condicionada por la escasa incidencia de la carga sobre la presión soportada por la rueda motriz con una diferencia del orden del 10% superior cuando la carretilla está descargada que cuando va cargada. A título orientativo una carretilla retráctil de 2.000 Kg de capacidad que pesa con batería del orden de los 3.200 a 3.500 Kg, según el tipo de mástil, soporta descargada una presión sobre su rueda motriz/directriz del orden de los 2.100 Kg, que se reducen a 1.900 cuando está cargada, mientras que el eje delantero pasa a soportar de aproximadamente 2.000 Kg descargada a casi 5.000 Kg en carga nominal con el mástil en posición avanzada y la carga en voladizo.

El peso máximo a soportar por eje, el diámetro de las ruedas y su anchura nos darán la presión específica que debe soportar el piso.

Se calcula para las ruedas portantes y con el mástil avanzado del orden de los 45/60 Kg cm en vulkollan y de los 40/55 Kg/cm con el mástil retractado. El valor es superior en el centro del área de contacto de la rueda.

Dirección

Actúa de forma precisa y sensible, le gastan al conductor de 5 a 6 giros del volante para efectuar un giro de 360º. Por lo general el volante va provisto de pomo que facilita la conducción con una sola mano.

El centro de giro de la máquina se sitúa en un punto hipotético situada en el centro del espacio delimitado por los brazos portantes; si colocamos la rueda motriz/directriz transversal al sentido de la marcha y aceleramos, la carretilla girará sobre si misma, operación que, dada su excelente aceleración, es preciso realizar con precaución y únicamente con la carga en posición de transporte.

Radio de giro y cálculo de pasillo para apilado perpendicular con carretilla retráctil
L = Longitud de la paleta
A = Anchura de la paleta
H = Distinta medida para cada modelo de carretilla y depende del tipo de mástil instalado
Q = Depende de las dimensiones de la paleta instalada, es la hipotenusa de un triángulo rectángulo, de donde

M= L-H

Ergonomía

En su aspecto ergonómico, la carretilla retráctil alcanza una notable calidad, dado el hecho de que la incorporación de terminales de ordenador hace de estas máquinas una pequeña oficina de la que el conductor no tiene necesidad de moverse en toda la jornada porque el control, las órdenes y el diálogo se mantiene sin necesidad de albaranes, listas, instrucciones y papeleo. En consecuencia, un asiento regulable: peso, altura y distancia al volante que, a su vez, también es regulable en altura e inclinación y un conjunto de mandos dispuestos bajo la mano derecha y que conjuguen los movimientos del mástil y la carga con la aceleración del motor eléctrico, son casi imprescindibles.

La posición transversal del conductor facilita el desplazamiento adelante atrás ya que dispone de una buena visibilidad con un giro de cabeza sin mover apenas el cuerpo.

El pie izquierdo del operario de las carretillas retráctiles con conductor sentado o pie debe presionar continuamente un pedal, denominado de hombre muerto y que tiene por objeto que en ningún momento se sitúa dicho pie por fuera del perfil de la máquina, ya que podría resultar aprisionado en una marcha atrás. En caso de que no se presione dicho pedal la máquina no se pone en marcha o se detiene automáticamente.

La visibilidad viene determinada en parte por la ubicación del puesto del conductor y el tipo de mástil.

En la práctica, tanto apilado en montones como estibando en baldas de estantería, el conductor dirige la carretilla hacia la paleta, para tomar o depositar ésta y, sin necesidad de girar la máquina, retira ésta. El conductor, para esto, no necesita retorcer el tronco de su cuerpo, le basta con girar ligeramente la cabeza, tampoco necesita girar la carretilla dentro del pasillo. Esto ahorra tiempo y fatiga.

Se puede conocer el esfuerzo físico que desarrolla el conductor de una carretilla midiendo sus pulsaciones, prueba que nos confirma también que la posición transversal del asiento es óptima para reducir la fatiga.

Los conductores de carretilla de asiento frontal consumen un exceso de energía cuando van en marcha atrás, pues van sentados en una postura harto incómoda. El diagrama muestra

las variaciones que experimenta el conductor de Ameise.

El asiento transversal permite además un control exacto y minucioso de la carga, incluso cuando se trata de grandes alturas útiles de elevación.

El diseño ergonómico incluye el desarrollo de los mandos como una prolongación del órgano humano que los manipula. En el caso de la elevación, descenso y avance/retracción del mástil en una carretilla retráctil LINDE, el brazo derecho del conductor reposa sobre una palanca que se adapta a la morfología de dicha extremidad.

Las acciones del brazo se traducen en movimientos de dicha palanca que a su vez controlan el sistema electrónico de valvulería que realiza los movimientos citados.

Aún más innovador es la palanca que provista de sensores, determina la ejecución de los movimientos de la carga, a través de un proceso de registro de la presión y fuerza que ejerce el operario sobre el mando.

El puesto de conducción de una máquina de manutención, se está convirtiendo rápidamente en un centro de comunicaciones móvil en un entorno dinámico. Para ejecutar con seguridad y rendimiento dicho trabajo se requiere una buena preparación técnica y física del operador.

Aplicaciones

Ejemplo de aplicación de carretilla retráctil versus carretillas contrapesadas en un almacén. Es un estudio de AMEISE que pone de relieve todas las ventajas de las carretillas retráctiles.

En el almacén central de una empresa dedicada a la distribución de géneros alimenticios, se estiban sobre baldas hasta 3.978 paletas, con ayuda de carretillas apiladoras con mástil retráctil Ameise Retrak (capacidad: 1,25 toneladas). La pregunta es ¿Qué sacrificio de espacio habrá que soportar para que en el mismo local se pueda trabajar usando carretilla convencionales de cuatro ruedas de la misma capacidad? El peso de las paletas cargadas es hasta 1.050 Kg y las dimensiones de estas 800 X 1.200 mm.

El almacén está repartido en dos secciones: almacén con estanterías para los géneros de rotación normal y almacén para los géneros de rotación rápida. En el almacén equipado con estanterías de 30,66 X 66, 70 y trabajando con las carretillas Ameise Retrak de mástil retractil, tienen hasta 13 estanterías dobles más una estantería sencilla, todas de cinco baldas

cada una. Las dos baldas inferiores de las estanterías se utilizan para la preparación de encargos (paquetería) y las tres superiores se destinan a la preselección de los géneros.

Las carretillas Ameise Retrak toman las paletas en la zona de entrada de mercancías, las transportan y las estiban luego en la zona de preselección y, más tarde según necesidades, en la zona de preparación de encargos. Pasajes a través de las estanterías permiten comunicarse los pasillos entre sí.

Las apiladoras Ameise Retrak con mástil retráctil del tipo DZ tienen una altura de elevación de 5.800 mm y circulan en pasillos en pasillos de solamente 2.650 mm de anchura.

Utilizando carretillas apiladoras convencionales de cuatro ruedas y de igual capacidad de carga (1,25 toneladas) en el mismo almacén bajo iguales circunstancias, se dieron las siguientes divergencias:

Alturas útiles de elevación, como consecuencia de carga restante menor, de solamente 4.500mm (para una altura entre baldas de 1.400 mm). En consecuencia, sólo es posible estibar en cuatro niveles en lugar de en cinco niveles.

Anchuras de pasillo necesarias, aumentadas desde 2.650 a 3.400 mm (utilizando paletas pull tomadas a lo largo).

Como consecuencia de las grandes anchuras de pasillo requeridas, en lugar de las 13 estanterías dobles y una estantería sencilla, sólo cabían 11 estanterías dobles, más la sencilla. Por tanto, queda espacio para sólo 2.586 paletas (en vez de 3.978). Esto se traduce por reducción de la capacidad del almacén en un tercio.

Si no se puede conseguir economía en cuanto a emplazamientos para paletas, entonces hay que aprovechar la zona para estanterías un 30% mayor. Esto significa no sólo costo más elevado, sino que también recorridos más largos para la carretilla. No se han tenido en cuenta en este comentario las zonas de apilado en bloque o montón ni las destinadas al almacenamiento de frutas y hortalizas. También en tales zonas de utilización las carretillas convencionales de cuatro ruedas exigen aumentar en casi el 20% las anchuras de pasillos. Esta pérdida de espacio también obliga a una ampliación de locales complementaria.

Características de las carretillas destinadas a trabajar a bajas temperaturas

- Unidad de respiración de gelatina de sílice que absorba la humedad que se produzca en el depósito del circuito hidráulico, evitando que se contamine el aceite hidráulico con pérdida de sus propiedades. Protección de las partes que se pueden caldear para evitar la consiguiente condensación.

- Rodillos de cuatro portahorquillas y mástil con engrasadores especiales y grasa de silicona para expulsión de humedad.

- Revestimiento con cromo de todos los cilindros vigilando la aparición de golpes o rayaduras.

- Retenes y juntas de caucho especial con silicona, que evita que la goma se vuelva quebradiza a baja temperatura.

- Aceites y grasas adecuadas en viscosidad, etc. para la temperatura de trabajo.

Hay una salida de emergencia en el techo de la cabina, que puede ser utilizada cuando es imposible salir por la puerta, por ejemplo cuando las mercancías se han caído y obstruyen la puerta o cuando se ha producido un accidente.

La salida de emergencia forma parte del diseño del techo. En situaciones normales debe mantenerse cerrada y es fácil de abrir en caso de emergencia.

Carretilla con cabezal Trilateral o Bilateral

Se trata de equipos para interiores con todas las características que son propias de esta gama de máquinas eléctricas, en las que destaca el protagonismo del sistema de elevación y movimiento de la horquilla. Las máquinas convencionales retráctiles realizan tareas de apilado en pasillos hasta alturas de 9 m aproximadamente. El paso siguiente era alcanzar alturas de 10 a 14 metros y reducir el ancho de los pasillos, para cubrir el hueco entre las retráctiles y los transelevadores cuya instalación es mucho más especializada y costosa.

La solución corresponde a un chasis de máquina retráctil o convencional, convenientemente reforzado y modificado, sobre el que se sitúa un mástil fijo provisto de un tablero portahorquilla que ocupa todo el ancho de la máquina y sobre el que se desliza un brazo en cuyo extremo se dispone la horquilla.

La horquilla pivota de forma que puede girar 180º; es decir, 90º a cada lado de la posición

que corresponde al eje longitudinal de la máquina. De esta forma una carga sobre la horquilla puede colocarse en posición central y girar a la derecha o a la izquierda de dicho eje longitudinal. Simultaneando los movimientos, angular de la horquilla, y lineal del soporte que la une al tablero puede realizarse un cambio de ubicación sin que se precise más espacio que la anchura de la máquina.

En el caso del cabezal bilateral telescópico el sistema es más sencillo. El tablero portahorquilla soporta una placa horizontal sobre la que se deslizan a derecha o izquierda dos brazos de horquilla; es decir, la máquina puede pasar una carga que tenga a la derecha, a la izquierda y viceversa, empleando la anchura de la máquina.

Una diferencia a tener en cuenta entre ambas posibilidades es que con un cabezal trilateral es posible recoger una carga del nivel del suelo, mientras que con una bidireccional telescópica debe recogerse de una plataforma de transferencia, que salve el espesor del cabezal, bajo la paleta.

Lo mismo ocurre con el aprovechamiento a nivel del suelo; con la bidireccional se requiere una plataforma de apoyo o estantería, lo que se traduce en una mayor inversión. Como ventaja destaca la menor anchura de la máquina respecto a las de horquilla tridireccional.

Según su fabricante, carretilla torre es toda aquella carretilla que puede situar la carga a derecha o izquierda, además de su función normal como carretilla frontal.

Para conseguir esta capacidad se coloca sobre un mástil estándar un cabezal tridireccional, aunque debe tenerse en cuenta que la mayoría de los mástiles están diseñados para absorber esfuerzos con la carga en voladizo, según el eje longitudinal de la máquina, y no para soportar el peso del cabezal y de la carga en posición lateral que impone otros esfuerzos de torsión que no están provistos en un mástil estándar.

Para efectuar el apilado o desestibado lateral de la carga en un pasillo que corresponda a la anchura de la máquina pueden utilizarse dos sistemas:

- Cabezal rotativo o de transferencia bidireccional.
- Mástil rotativo.

En este último no existe ni la carga a elevar, tanto en carga como en vacío, que correspon-

de al cabezal rotativo, con el consiguiente ahorro de energía de la batería.

Cuando la altura de trabajo debe sobrepasar los 9 m. se recomienda que el operario se eleve con la carga. El operario sigue la operación de introducción de la horquilla en la paleta o la estiba de la misma a una altura que, teniendo en cuenta el nivel de iluminación del interior de un pasillo de almacén, difícilmente puede ser exacta y rápida, además de la fatiga que una incómoda posición y la atención prestada le reparten. Para ello se han aplicado diversos sistemas de posicionado de la carga de forma automática o bien que faciliten el control visual remoto de la misma.

Mástil

La estructura del mástil de una carretilla torre y las solicitaciones de carácter torsional quedan reflejadas en el esquema adjunto.

En rojo, un mástil convencional presenta oscilaciones laterales que se traducen en una irregularidad colocación de la paleta en las estanterías altas. Esa falta de rigidez se traduce en una notable pérdida de tiempo y posibles daños en la carga. Unos pocos milímetros pueden traducirse en varios centímetros de descentraje. En consecuencia, la operación debe hacerse más lentamente para evitar la aceleración de la carga, en su movimiento rectilíneo, para ser depositada.

La situación es especialmente perceptible trabajando a 10-12 m de altura. Las pequeñas deformaciones a nivel del bastidor fijo pueden traducirse en varios centímetros a la máxima altura.

En el plano horizontal actúan momentos de fuerza que hacen oscilar la carga. En puntos, un mástil convencional no adecuado.

En negro, un mástil con triángulo de resistencia que permite la exacta ubicación de la paleta.

Guía de carretillas entre estanterías

Raíles instalados en ambos lados del suelo. En este caso la horquilla es guiada mediante dos sensores: en el eje de la rueda de carga, y en la zona de la rueda de carga y en la zona de la rueda motriz. El operario queda libre del trabajo de conducir y puede concentrarse en la situa-

ción de la carga, llegando al punto de carga o descarga mediante posición diagonal, avance y elevación simultánea.

Las guías dejan libre el pasillo, mientras que los perfiles en U guían los rodillos laterales de la carretilla. La carretilla está bajo control y puede minimizarse el espacio lateral libre entre carretilla y estantería. Para facilitar la entrada al pasillo se disponen las guías más abiertas en los extremos del mismo. El plano inferior de la estantería debe tener largueros a una altura inferior a los 10 cmToma inductiva mediante cable conductor empotrado en el suelo: fijo guiada.

La conducción inductiva sólo necesita una ranura estable donde va el cable empotrado y cubierto. Un generador de alta frecuencia alimenta este cable con corriente alterna de alta frecuencia que produce a lo largo del trayecto un campo electromagnético alterno concéntrico. La carretilla se orienta por este campo alterno con ayuda de sensores ubicados en un motor y que obtiene información sobre el valor y posición sobre las fases de la tensión inducida, corrigiendo la dirección mediante el motor. La conducción inductiva micro procesada permite también el trayecto en curva, el posicionado de un pasillo a otro sin abandonar el cable enterrado y eliminando la conducción manual en ese tramo del trayecto, fuera del pasillo, lo que no pasa con los rodillos guías, permitiendo se pueda posicionar exactamente en las estaciones de entrega y recogida.

Al no impedir el paso al plano inferior de la estantería es posible entrar en el pasillo con transpaletas y depositar o recoger a este nivel de carga horizontal, en consecuencia, no se pierde altura aprovechable del almacén.

La conducción inductiva ofrece gran seguridad física del sistema.

Detalle de la guía inductiva

El sistema se compone de tres partes: el generador de frecuencia que genera la señal para enviar la cable que construye la traza seguida por la carretilla; el cable encastrado en el pavimento que forma un circuito cerrado con el generador de frecuencia, y en este caso se comporta prácticamente como un transmisor, el equipo a bordo de la carretilla constituido por dos antenas captadoras de señales, un circuito electrónico de conversión de las señales en impulsos de dirección, un dispositivo de guía ligado con la rueda directriz de tracción.

Cuando la máquina se acerca a una distancia determinada del cable, en presencia de señal, las antenas capturan esta señal y llevan la máquina a posicionarse rectilineamente sobre la directriz formada por el cable. Esta fase de operación viene definida como “fase de adquisi-

ción de señal". Cuando la máquina ha recuperado la perfecta posición rectilínea, es decir con ambas antenas posicionadas sobre el cable del suelo, inicia la fase de conducción automática que consiste en mantener el movimiento rectilíneo de la máquina, entre ambas direcciones, a través de un control continuo y consiguiente corrección de dirección sobre la rueda directriz/ motriz.

Ya sea el equipo móvil o el equipo fijo, están dotados de todos los sistemas de seguridad necesarios para impedir los inconvenientes derivados de la falta de alimentación al generador de frecuencia, rotura del cable en el pavimento, avería del equipo, o la simple distracción del operador.

La guía por inducción es el primer paso hacia una mayor sofisticación del sistema de manipulación, es posible hacer más "inteligente" la máquina dotándola de dispositivos que no podrían ser instalados con un sistema de guía tradicional con rodillos y guías de posicionamiento.

Guiado lateral

- Los cuatro rodillos situados en las esquinas guían la máquina entre los raíles paralelos. El blocaje de la dirección se realiza automáticamente cuando los rodillos han entrado entre los raíles. Con este tipo de guía la máquina puede acceder al pasillo por ambos lados.

- Los rodillos están situados sobre un solo lado de la máquina que sólo puede entrar por un solo lado del pasillo donde está situado el raíl guía.

Control del posicionado horizontal y vertical de la carga

El grado de automatización se establece en función de las necesidades del usuario.

Posicionado horizontal con foco luminoso: En este sencillo sistema el conductor alcanza la altura deseada con la ayuda de un foco luminoso montado en el mástil. Cada estantería lleva la marca correspondiente, cuando coincide punto de luz y marca la posición está fijada.

La lámpara es regulable sobre el mástil en altura y se puede ejecutar exactamente al centro de marca en forma de cintas luminosas autoadhesivas.

Preseleccionado de altura pulsando una tecla, semiautomático

La preselección con el sistema por microprocesador posibilita la programación de cuatro sectores de almacenes de hasta 64 niveles de apilado de altura diferente para cada sector del almacén. Se pulsa una tecla y el conductor llega con la preselección de altura al nivel deseado de estantería.

Un sensor registra si la horquilla está cargada o descargada, así se tiene en cuenta automáticamente la diferencia en la altura de elevación para el estibado/desestibado sin importar si se llega al nivel correspondiente desde abajo o desde arriba.

La preselección de altura se programa por el método teach-in; para ello se buscan los niveles de estanterías una sola vez manualmente y esos datos se almacenan. Los niveles de la estantería llevan una numeración ascendente, y la memoria retiene hasta 64 niveles por cada sector, mientras el programa corrige automáticamente las diferencias de alturas.

En el tablier se registra por un indicador digital el sector del almacén seleccionado y la altura de elevación preseleccionada. El automatismo del apilado es un elemento modular adicional que completa el sistema, se evitan interrupciones entre la llegada a la altura de elevación y el proceso de estibado.

Es importante decir que el operador o 10 ó 15 m por debajo de la carga debe confiar que el sistema que le resolverá el proceso.

Normativa UNE

Las carretillas de apilado a gran elevación trilaterales y bilaterales tienen unas pruebas específicas expuestas en la Norma UNE 58432, que es válida para este tipo de máquinas con el conductor elevado o no, concebidas para trabajar en pasillos estrechos entre estanterías de gran altura. Pueden apilar y sacar cargas a cada lado de las estanterías laterales y también pueden algunos modelos coger cargas de frente.

Estas carretillas que trabajan en pasillos y pueden salir de los mismos están desprovistas de medios de retenida que les impida volcar. Las carretillas clásicas contrapesadas provistas de accesorios laterales no pueden funcionar de esta manera como carretillas de apilado lateral que más que cuando corresponden a todas las condiciones y exigencias indicadas.

Estas carretillas de gran elevación cuando están fuera de los pasillos y por debajo de los

2,5m deben ser manejadas y utilizadas como una carretilla normal y la traslación con la carga o portacarga en posición elevada no está permitida excepto que sea a baja velocidad, o sea, que por debajo de los 500m de elevación la velocidad no sobrepasará los 9 Km/h, cuando lleva la carga entre 500 y 2.500 mm de altura, siempre fuera de lso pasillos se entiende, la velocidad será como mucho de 4 Km/h. Para hacer los ensayos el conductor estará sustituido por una masa de 90 Kg colocada en su lugar.

Las pruebas son complejas y nos remitimos a la publicación de la UNE 58432, donde viene especificada teniendo en cuenta que las pruebas sobre la plataforma inclinable alcanzan porcentajes entre el 4% y el 40%.

Carretillas de carga lateral: Generalidades

La racionalización de la manipulación de cargas largas, tanto en exteriores como en interiores, ha motivado el desarrollo de un equipo diseñado en USA en la década de los 50 para cargar aviones Globemaster de la Fuerza Aérea.

Su aplicación se ha visto plasmada en modelos de todas las capacidades, desde 1.000 a 50.000 kg., y con variantes que la hacen adecuada a todo tipo de trabajos específicos: motores térmicos o eléctricos, sobre neumáticos o bandejas, con o sin gatos hidráulicos de apoyo, etc. Su imagen, por lo menos en los modelos convencionales, se ajusta a un híbrido entre la carretilla provista de un mástil elevador y la plataforma de un camión.

La carretilla de carga lateral efectúa la presión de la carga mediante el desplazamiento del conjunto mástil y horquilla de forma transversal al eje longitudinal de la máquina. La carga que destaca por su longitud se deposita sobre la plataforma de la máquina y a lo largo de la misma, con lo que se consigue un excelente apoyo, que puede ser tres o cuatro veces superior al que le proporciona la distancia entre los brazos de la horquilla de una carretilla de carga frontal convencional de su misma capacidad.

El resultado es una excelente estabilidad transversal y longitudinal, con un equilibrado reparto de cargas sobre toda la unidad. Consecuentemente, es posible aumentar la velocidad de desplazamiento de la carretilla hasta 50/60 km/h, siempre en función de la estabilidad de la carga transportada, que le permite circular por carretera o en áreas muy extensas con un mínimo de tiempo invertido en desplazamientos.

Otro de los aspectos que la distinguen es la ubicación lateral del puesto de conducción que

le concede una visión total hacia el frente y también hacia ambos laterales, dependiendo de la altura de la carga en el lado derecho correspondiente a la plataforma

Clasificación

Las carretillas de carga lateral han desarrollado en una treintena de años una serie de variantes, entre las que algunas se sitúan a medio camino de la carretilla retráctil y la de la carga lateral.

Otros modelos efectúan el transporte de la carga sobre un lateral de la máquina, pero la carga se efectúa mediante un mástil situado frontalmente y que está articulado en su base de forma que gira 90º.

Carretillas térmicas

Plataforma lateral y mástil retráctil con carrera transversal al eje longitudinal de la máquina.

Conductor sobre la plataforma o bajo la misma en máquinas grandes.

Dirección sobre el eje anterior, eje posterior motriz. Las ruedas están fijas sobre sus bujes.

Plataforma lateral reducida y mástil no retráctil situado en posición frontal, pero que gira 90º una vez la horquilla alcanza la altura de la plataforma. Las ruedas fijas sobre sus bujes.

Carretillas eléctricas

Plataforma lateral y mástil retráctil con carrera transversal al eje longitudinal de la máquina,.

Conductor sobre plataforma o elevable.

Dirección sobre el eje anterior o sobre ambos ejes independientes.

Plataforma lateral reducida y mástil retráctil transversal al eje longitudinal de la máquina en sus desplazamientos, ya que puede avanzar o retroceder en el sentido en que dispone el mástil como si fuera una retráctil gracias al sistema de giro a 90º del eje de la rueda motriz, rueda o ruedas articuladas.

Se denominan cuatrocaminos y multidireccionales.

Economía de espacio

Mientras que la carretilla frontal debe girar 90º para efectuar la carga o descarga en pasillos, la de carga lateral discurre a lo largo sin necesidad de maniobras con clara ventaja en el manejo de cargas largas que quedan claramente estibadas con buena accesibilidad, aspecto a tener en cuenta cuando la rotación y el número de diferentes mercancías es elevado.

Carretillas eléctricas

Las carretillas de carga lateral movidas por un motor eléctrico y batería presentan las características propias de los equipos destinados a la manutención en interiores: ruedas de bandajes de diámetro reducido, dimensiones y capacidades que no sobrepasan en general las 5 ton, las cabinas no es necesario que sean cerradas porque la máquina no trabaja expuesta a la intemperie y, en consecuencia, son más exigentes en cuanto a la calidad del pavimento sin pendientes ni irregularidades que su sistema de rodadura deben absorber.

En razón precisamente de que trabaja en interiores y que las distancias a recorrer no son excesivamente largas el apoyo de la carga sobre la plataforma, como es el caso de las carretillas de carga lateral térmicas viene sustituido por el apoyo sobre la horquilla que en determinados casos puede venir formada por cuatro brazos en vez de dos. En consecuencia, el diseño de la plataforma se asemeja más al de un brazo portante.

Sin embargo, atendiendo al pequeño diámetro, la rueda con bandajes y al espacio disponible en el extremo de la plataforma/brazo portante ha permitido que los fabricantes instalen un mecanismo que, actuando sobre el anclaje de las ruedas, haga variar su posición respecto al eje longitudinal de la máquina consiguiendo su desplazamiento en ángulo de 90º, es decir, adelante/atrás y derecha/izquierda respecto al mencionado eje, ya que no podemos adoptar como referencia la colocación del operario cuya plataforma puede girar también 90º para situarse siempre en el mismo sentido que la marcha de la carretilla.

Las carretillas de carga lateral eléctricas pueden presentar cuatro o tres puntos de apoyo, con una o dos ruedas motrices y directrices mientras las otras son de apoyo y pivotan sobre su eje para seguir el sentido de marcha de la motriz.

En consecuencia, los modelos ofertados son numerosos por sus variantes adecuadas a las necesidades de cada cliente, aspectos que deberán tenerse en cuenta en el momento de

decidir su adquisición.

En cuanto a sus características operativas destaca su velocidad de desplazamiento adecuada a interiores entre los 6 y los 8 km/h, según vaya cargada o descargada. La velocidad de elevación de la carga es bastante similar a las carretillas convencionales de 0,2 a 0,3 m/s.

Un aspecto a tener en cuenta es la distancia a que se oferta su capacidad de carga que puede variar según modelos en función de la anchura de la plataforma de carga. Es decir, con el mismo motor eléctrico y la misma batería hallamos tres máquinas de la misma capacidad pero con el centro de gravedad de la carga a 400, 500 y 600 mm respecto al talón de las horquillas pero que se diferencian por la anchura de la plataforma de carga que es respectivamente de 800, 1.000 y 1.200 mm, anchuras distintas para ajustarse a la anchura de pasillos de cada explotación o almacén.

Para el manejo de cargas de gran longitud la distancia entre los brazos de horquilla debe ser suficientemente grande como para evitar el balanceo que incidiría sobre la estabilidad longitudinal de la máquina en marcha. El tablero a lo largo de toda la máquina viene a solucionar el tema, también puede colocarse otra horquilla en el vano central para mejor soporte de cargas flexibles como varilla metálica.

La posición de la cabina puede ser opcional en cuanto a que el conductor se sitúa transversal al chasis o longitudinalmente al mismo. La elección se efectúa por criterio de mayor uso en un sentido que en otro. Según marcas, la cabina gira 90º para facilitar las maniobras o el transporte de las máquinas multidireccionales que constituyen una variante de las carretillas de carga lateral.

Las máquinas de interiores provistas de motores eléctricos se han especializado en el manejo de cargas de gran longitud con tantas variaciones como necesidades expresen los clientes.

Así hallamos máquinas para alturas superiores a los 8 m que disponen de cabina elevable que actúa conjuntamente con el movimiento de elevación del tablero portahorquilla, con el fin de garantizar una buena visibilidad de la operación al operario.

En el sector del metal se dan circunstancias muy adecuadas para la utilización de estos equipos, tanto para la estiba como para trabajos de recogepedidos como se expone en el apartado correspondiente.

Estas máquinas con capacidades entre 1.000 y 30.000 Kg a 600 mm trabajan en pasillos cuya anchura oscila entre 1.800 y 2.600 mm con una velocidad de desplazamientos entre 4 y 8 Km/h según modelos.

Su característica en cuanto a fiabilidad es importante ya que se anuncia como que puede trabajar periodo de 18 meses sin averías.

Con una capacidad de 1 a 3 ton puede equipar distintos implementos, desde grúas a pinzas especiales.

Puede trabajar prácticamente en todas las condiciones del estado de la mar, pudiendo remontar un gradiente del 25% cargada o descargada, con una velocidad de 10 Km/h en pendientes laterales de hasta 15º.

El manejo de cristales plano de grandes proporcionales puede solventarse mediante la utilización de una carretilla de 1.500 Kg de capacidad, retráctil de carga lateral onmidireccional, provista de un implemento provisto de ventosas que actúan por depresión.

El peso máximo que puede mantener fijado el implemento es de 500 Kg con dimensiones del vidrio que no sobrepasen los 2 x 6 m, o bien, dos piezas de 2 x 3 m. El implemento se abate hacia delante para adherirse a un cristal situado en posición horizontal y lo coloca verticalmente para su transporte o carga. A la atención del operario se dispone de una señal luminosa y acústica que le advierte de una posible insuficiencia en el sistema de depresión.

Un accesorio de interés para transportar cargas convencionales en cuanto a longitud, es decir, que una de ellas no ocupa la superficie de la plataforma de transporte es disponer de una sobre plataforma movible de forma que pueda cargar y retirarse a cada lado mientras que sobre la horquilla la tercera carga o paleta como muestra el gráfico.

Ergonomía

El puesto de conducción es en todas las máquinas actuales un modelo de adecuación de la máquina del hombre. En cierta forma es obligado en estas máquinas que pueden circular por la vía pública a velocidades de 40/60 Km/h el disponer de cabina cerrada , con visibilidad a los cuatro puntos, disposición de los mandos como en un automóvil, más un asiento ajustable y antivibraciones que permitan una jornada rentable sin posibilidad de accidentes por fatiga.

Las carretillas para la manipulación de contenedores disponen la cabina bajo la plataforma

de carga y según modelos es movible a derecha e izquierda del frontis de la máquina para efectuar las maniobras de carga y descarga con mejor visibilidad respecto al spreader y parte superior del contenedor.

La ubicación del motor térmico a la altura de la plataforma y tras el conductor o bien bajo la plataforma de carga depende de modelos y fabricantes.

En el primer caso el motor es más accesible con todas las ventajas que comporta su mantenimiento y presenta un cierto obstáculo en cuanto a la visibilidad de conductor en la marcha atrás.

El motor bajo la plataforma permite ofrecer una superficie sin obstáculos a la vista.

Cap. 21 | Consejos para el correcto manejo de carretillas

- Acceder al lugar de conducción de la forma correcta.

- Usar los asideros para el acceso y no el volante.

- Comprobar en situación de parado: El correcto funcionamiento de los frenos, los movimientos del hidráulico, avisadores acústicos o cualquier sistema de iluminación, dispositivos de seguridad pasiva, cinturones, etc.

- Arrancar la máquina (térmica o eléctrica) en la forma establecida por el fabricante.

- Antes de iniciar la marcha, ver si hay obstáculos que dificulten la misma.

- Comprobar siempre la resistencia del piso donde se va a trabajar.

Proceso de Carga

- Antes de tomar cualquier carga comprobar que está en condiciones de ser transportada con total seguridad.

- Comprobar que la carga es estable en su desplazamiento.

- Nunca operar una carga con dos carretillas de forma simultanea.

- Está totalmente prohibido alterar la capacidad de carga de cualquier tipo de carretilla elevadora, sea cual sea el sistema empleado.

- Elevar y descender las cargas siempre con el mástil en la posición vertical.

- Mantener la carga pegada lo más posible al talón de las horquillas.

- Manejar las cargas siempre dentro de la capacidad establecida, teniendo en cuenta el peso, el centro de gravedad de la carga y la altura a la que vamos a trabajar.

- Si la carga no es regular, coger, siempre que sea posible, la carga por el lugar donde quede más cercano el c. d. g. (centro de gravedad).

- Nunca debe conducirse con la carga elevada.

- No levantar la carga con una sola horquilla.

- No empujar ni golpear la carga para desplazarla.

- La longitud de la horquilla no debe ser superior a la longitud de la unidad de carga tomada su dimensión en profundidad ni inferior a los dos tercios de la longitud de la unidad de misma.

Proceso de Desestiba

- Iniciar la elevación con la máquina parada y la carga pegada al talón de la horquilla, manteniendo el mástil, tablero u horquillas totalmente rectos.

- Avanzar lentamente hasta situar la carga en el lugar correcto. Frenar lentamente la maniobra de aproximación. Posicionar con el desplazador lateral si fuera necesario.

- Inclinar ligeramente el mástil /tablero u horquillas) hacia delante para facilitar la maniobra de descenso del tablero portahorquillas.

- Dejar la carga suavemente en su alojamiento. Iniciar la marcha atrás lentamente para

situarse en el pasillo.

- Formar las pilas en forma cuadrada y sólida. Depositar las cargas con cuidado para evitar que las que hay en las pilas puedan desequilibrar o quedar en situación inestable.

- Los brazos, piernas y la cabeza deben conservarse siempre dentro del habitáculo de protección.

- Está terminantemente prohibido que cualquier otra persona que no sea el operador vaya subido en una carretilla elevadora.

- Está expresamente prohibido que cualquier persona suba o permanezca suspendida de las horquillas de una maquina para efectuar un trabajo o alcanzar cualquier objeto inaccesible.

- Cuando un operador sea elevado en una plataforma a una determinada altura para efectuar trabajos de mantenimiento, debe encontrarse totalmente sujeto con cinturón de amarre, protectores de contacto, barandillas de protección, sistemas antivuelco y protección contra rotura de cadenas e hidráulicos.

- No abandonar nunca el puesto de conducción hasta que la máquina esté detenida, el motor parado, el freno de estacionamiento echado, las horquillas totalmente bajadas y, en su caso, los dispositivos de seguridad activados.

- Aparte de todo lo anterior, cuando un operador efectúe un trabajo en altura debe tener los mandos de elevación, movimiento y descenso operativos tanto en el habitáculo de trabajo como accesibles desde el exterior de la máquina.

- Todo operador irá equipado con aquellas prendas necesarias para el trabajo tanto genérico como específico y adaptar la indumentaria a la normativa general tanto en materia de seguridad e higiene como en la de prevención de riesgos laborales.

- En cuanto a las prendas propias para realizar un trabajo especifico, como en minas, espacios radioactivos, zonas con protección antideflagrante, hornos de fundición, cámaras frigoríficas, laboratorios de alto riesgo o con zonas de esterilización, etc., deberá adecuar las mismas, conservando la normativa general enunciada más arriba, a la especifidad del trabajo a desarrollar.

- Evitar los choques, baches y puntos resbaladizos.

- En brazos y piernas no llevará ropa excesivamente holgada, que pueda engancharse con pedales o palancas de control, ni cinturones que puedan dificultar su movilidad. El calzado será antideslizante y, a ser posible, sin cordones.

- En cuanto a las prendas propias para realizar un trabajo especifico, como en minas, espacios radioactivos, zonas con protección antideflagrante, hornos de fundición, cámaras frigoríficas, laboratorios de alto riesgo o con zonas de esterilización, etc., deberá adecuar las mismas, conservando la normativa general enunciada más arriba, a la especifidad del trabajo a desarrollar.

- No debe permitirse la presencia de personas debajo de una carga elevada por las horquillas.

La circulación

- No permitir nunca conducir una carretilla a alguien que no está capacitado y autorizado para hacerlo.

- La puesta en movimiento debe hacerse progresivamente. Al girar, vigilar siempre la posición del contrapeso.

- Al circular detrás de otra carretilla o cualquier otro vehículo, mantener siempre una distancia prudente. Reducir considerablemente la velocidad al tomar una curva.

- Al atravesar una puerta u otro punto sin visibilidad conducir lentamente y señalar la posición con el avisador acústico, no haciéndolo hasta tener la absoluta seguridad de no tocar con el mástil en el marco.
- Al subir por una rampa, conducir con la carga hacia delante.

- Al descender por una pendiente, conducir con la carga hacia atrás, siempre en línea recta y no intentar girar dentro de la misma.

- Evitar la circulación cuando la maquina desprende humos, líquidos que puedan dañar el piso o la salud de los trabajadores o emita ruidos o vibraciones molestas para el operador o sus compañeros

Los incidentes

- En caso de vuelco de máquina tomar las siguientes precauciones:

- No tratar de abandonar el puesto de conducción por el lado donde la máquina está cayendo.

- Nos agarraremos con fuerza de los asientos de la parte opuesta a la caída.

- Una vez el chasis inmovilizado, salir por la parte opuesta a la caída, parar el motor en las carretillas térmicas o pulsar la palanca o botón de desconexión en las eléctricas.

- Si la máquina es eléctrica, evitar que derrame el electrolito de la batería. Después, desconectar los terminales de la batería.

- Si la máquina es térmica, parar el motor y evitar que derrame combustible.

Comprobaciones Previas

- Inspecciones visuales previas a la puesta en servicio de la máquina

- Comprobar visualmente el entorno de la máquina, si alrededor o debajo de la máquina hay restos de líquido, aceites, agua, ácido, etc.

- Estado de los neumáticos o bandajes y, en su caso presión de inflado.

- Estado de cadenas y anclajes del sistema de elevación, dispositivo "de hombre muerto" y desconexión de emergencia.

En carretillas térmicas:

Niveles de agua de refrigeración, aceites de motor, transmisión e hidráulico, líquido de freno, etc.

En carretillas eléctricas:

Revisar los niveles de líquido del hidráulico, líquido de freno, carga de la batería, conectores, etc.

Al final de la jornada

- El motor quedará completamente parado, el mástil estará algo inclinado hacia delante, sin carga en las horquillas o implemento y reposando completamente en el suelo.

- Las mangueras no quedarán pilladas ni forzadas en ninguna posición.

- La llave de contacto estará en su lugar (llavero general, oficina de control ó personal de seguridad, etc.).

Cap. 22 | ABCosting

EN SÍNTESIS

- El sistema de cálculo de costes basado en las actividades (o ABC, por Activity Based Costing) es una poderosa herramienta para administrativos, pero tal vez no sea la más eficaz cuando se trata de costes asociados con la capacidad.

- En cambio, el empleo de un modelo orientado a los procesos, a la hora de implantar el ABC, permite controlar esos costes y, a la vez, utilizar con más eficiencia los recursos de producción que limitan la capacidad.

- Además, ayuda a identificar los procesos clave de una organización, así como los atributos de rendimiento esenciales para mejorar la rentabilidad.

En la producción de bienes y servicios está implícito el consumo de una variedad de recursos. Algunos de ellos pueden adquirirse a medida que se necesitan: instalaciones, ayuda

temporal, alquiler de ciertos equipos. Otros deben comprarse antes de que llegue el momento de usarlos. En consecuencia, el abastecimiento y demanda de recursos no siempre coinciden, razón por la cual es necesario administrarlas. De aquellos recursos cuya utilidad podría desvanecerse con el paso del tiempo, como las materias primas y los repuestos de máquinas, se ocupa la gestión de inventario. Entre los no "inventariables" se cuentan la maquinaria y la mano de obra; poner en concordancia su abastecimiento y demanda es materia de la gestión de capacidad.

Coste de la capacidad y del producto

Administrar la capacidad es importante por su efecto en el volumen y en el coste de los bienes producidos. Para satisfacer las necesidades del área operativa, un sistema de gestión de costes debería aportar información que refleje el impacto de las decisiones de capacidad en los costes de una organización y, específicamente, en los de sus productos.

A fin de determinar los costes del producto hay que responder dos preguntas básicas:

- ¿Qué costes debería asignarse a los productos?
- ¿Cómo debería asignarse esos costes?

Las respuestas al primer interrogante dependen de la definición de capacidad que utilice la organización.

1. Capacidad teórica: la producción máxima de una planta, suponiendo que sea constante, sin tener en cuenta períodos de inactividad por reparaciones, mantenimiento, desperdicios o tiempo improductivo.

2. Capacidad práctica: la capacidad teórica, ajustada en función de períodos normales de detención y reconversiones.

3. Capacidad normal: el nivel de producción capaz de satisfacer la demanda durante el período prolongado.

4. Capacidad presupuestada: el nivel esperado de utilización de capacidad durante un determinado período (por lo general, un año).

Capacidad normal

Casi todas las grandes empresas consideran la capacidad anual esperada o la capacidad normal para asignar los gastos generales (o costes indirectos). En muchos casos, ello deriva en la asignación de casi todo el coste de capacidad a las unidades producidas. Pero una capacidad ociosa significativa podría dar como resultado una enorme distorsión de los costes del producto.

Consideremos, por ejemplo, una planta con una capacidad práctica de 2 millones de unidades, cuya operación cuesta US$ 5 millones. Si se presupuestan y producen 1 millón de unidades, a cada unidad se le asignarán US$ 5 en gastos generales. Pero, si se presupuestan y producen 2 millones de unidades, a cada unidad se le imputarán US$ 2,50 por el mismo concepto. Sin embargo, en ambas situaciones, las unidades producidas son físicamente idénticas: la diferencia surge de asignarles el coste de capacidad ociosa, que puede conducir a una toma de decisiones disfuncional. Pensemos, sin ir más lejos, en el uso de esta información con el propósito de calcular el coste del producto. Cuando los niveles de producción presupuestados bajan, el coste de capacidad se distribuye entre menos unidades, lo cual resulta en mayores costes unitarios.

Frente a esta situación, la dirección suele verse tentada a aumentar los precios, con la consiguiente disminución de la demanda de los productos de la compañía. Esto, a su vez, lleva a distribuir el coste de capacidad en menos unidades, y la empresa ingresa en un ciclo de volúmenes decrecientes, mayores costes unitarios y precios más altos.

Capacidad práctica

Tomar como referencia la capacidad práctica evitar caer en ese ciclo. El mismo montante de gastos generales (o costes indirectos) se imputará a las unidades producidas, independientemente de la cantidad a fabricar estimada. Para seguir con el ejemplo anterior, en ambos escenarios se les asignarán US$ 2,50 en concepto de costes indirectos. La diferencia en los costes indirectos asignados (US$ 2,5 millones) es un resultado de la capacidad ociosa, y no debería imputarse a ningún producto. Lo correcto es cargarla, directamente, a la cuenta de resultados, como un gasto del período.

Capacidad teórica

Algunos directores prefieren la noción de capacidad teórica. Sostiene que la capacidad práctica ignora las actividades asociadas con períodos improductivos, y que por ser actividades que no agregan valor, deberían minimizarse. Si bien ello es verdad, también es cierto que se realizan para producir el producto y, por lo tanto, tienen que incluirse en su coste.

Sistema de costes basado en las actividades

El empleo del sistema tradicional del cálculo de costes por absorción (que incluye todos los costes de fabricación – de materiales y mano de obra directos, así como los indirectos, fijos y variables- en el coste del producto) puede derivar, en el caso de empresas con líneas de productos diversificadas, en una asignación incorrecta de los costes. Para esas organizaciones, el uso de modelos de costes basados en las actividades (ABC) puede aportar mejor información.

Un principio básico del ABC es que la ejecución de actividades demanda el consumo de recursos. En función de la disponibilidad de recursos, cada actividad puede tener una capacidad potencial máxima. La diferencia entre esa capacidad potencial y la actividad efectivamente realizada es la capacidad ociosa de la actividad. Desde la perspectiva del ABC, el coste de la capacidad no utilizada de la actividad no debería atribuirse a ningún producto. Sin embargo, en la práctica, ese modelo suele distribuir el coste total de la capacidad entre los productos fabricados, independientemente de la relación entre su volumen y la capacidad práctica o teórica. Si bien, comparado con el sistema convencional de contabilidad, puede dar como resultado una asignación más precisa del coste a los productos o clientes, sigue distribuyendo los costes indebidos.

Una vez más, surge la misma cuestión; qué nivel de capacidad hay que tener en cuenta con el fin de estimar el coste. La respuesta depende de cómo se definan las actividades. Si se las define en un nivel "macro", de tal modo que sectores como los de mantenimiento y puesta a punto de la maquinaria no son regulados de forma independiente, es apropiado considerar la capacidad práctica. En cambio, si la reducción de actividades de mantenimiento y puesta a punto tiene alta prioridad, esas tareas deberían identificarse y regularse por separado, y correspondería aplicar el concepto de capacidad teórica.

La idea básica es compatibilizar el volumen de capacidad elegido con el detalle de las acti-

vidades identificadas, lo que a su vez depende de la información suministrada por el sistema de costes que se esté utilizando. Un fabricante de chips de informática, por ejemplo, implantó un modelo basado en los procesos, a partir de la capacidad práctica de su maquinaria y de sus empleados, y lo usó para programar la producción y hacer un análisis de desviación, sobre la base de un presupuesto centrado en las actividades.

Otro reparo es que los sistemas BC consideran, con frecuencia, a todos los costes como variables. A pesar de que puedan serlo a largo plazo, a corto y mediano muchos costes surgen de recursos cuyo consumo no puede modificarse de acuerdo con las necesidades, como resultado de la naturaleza misma de los activos empleados: equipos, plantas o personas. Si esa condición no se tiene en cuenta, pueden generarse expectativas poco realistas sobre expectativas poco realistas sobre cambios en la rentabilidad, como resultado de cambios en el volumen.

El enfoque de proceso al servicio del ABC

Los sistemas ABC pueden implantarse mediante el enfoque de "descomposición del coste", o bien el de "procesos". El primero no incluye una interpretación operativa de factores tales como la capacidad de los recursos fijos y semivariables, que subrayan la interrelación entre coste del producto, volumen y utilización de la capacidad. Ese problema queda de lado si la implantación de un sistema ABC se hace con un enfoque basado en los procesos. ¿De dónde parte? De identificar las necesidades de los clientes de la compañía, los procesos realizados para satisfacer esas necesidades y la planificación de las actividades comprendidas en esos procesos. Para ello, es necesario utilizar herramientas como el análisis de actividad y la planificación de procesos.

Cómo determinar la capacidad del proceso

Las actividades con capacidades mínimas constituyen los "cuellos de botella" en la planta: lugares donde se acumula trabajo atrasado, con la consiguiente caída de la producción (o del rendimiento) de la planta. Desde la perspectiva de ese "cuello de botella", la capacidad de un proceso está representada por las capacidades mínimas de las actividades involucradas, dados los recursos disponibles; el consumo que hacen las actividades de esos recursos, y el consumo de actividades que implica cada producto. Del mismo modo, la capacidad de una planta equivale al mínimo de las capacidades de los procesos que la integran. Cuando el ABC se implanta con un enfoque orientado a los procesos, es fácil identificar esos potenciales "cuellos de botella", sus causas, y la manera de aumentar la producción, aun con tales limita-

ciones.

La filial de una compañía fabricante de automóviles, encargada de proveerle llantas de aluminio, apeló a un enfoque basado en los procesos para analizar sus costes. Esos costes incluían un gasto sustancial por depreciación, teniendo en cuenta la naturaleza del negocio, intensivo en capital. Operando al 42 por ciento de su capacidad, los costes unitarios de producción de la planta eran altos. Por otro lado, debido a que la organización madre, para calcular el precio a pagar por trabajos hechos bajo contrato le añadía al coste real un porcentaje de margen de ganancia ("cost plus"), los costes de compra de las llantas también eran altos.

Al utilizar un modelo basado en los procesos, la filial pudo aislar el coste del excedente de capacidad, que equivalía a millones de dólares. Luego, al presentar el resultado de ese análisis la compañía madre, pudo convencerla de que le convenía reducir las compras de llantas a proveedores externos. Negoció un mayor volumen de producción, con menor precio (de transferencia) para la compañía madre, lo cual dio como resultado un aumento de las ganancias para ambas empresas.

La gestión basada en las actividades para controlar costes y aumentar la rentabilidad

La receta estándar de la gestión de costes basada en las actividades apunta a eliminar las actividades que no agregan valor (o NVA, sigla de Non Value Added) y reducir las actividades de soporte.

Estas acciones son coherentes con la hipótesis del ABC, según la cual todos los costes son variables a largo plazo, pero no necesariamente eficaces en el corto y medio plazo. De hecho, reducen los costes sólo si los asociados con determinadas actividades son variables. En la medida que los costes sean fijos, eliminar las actividades NVA no los reducirá.

Ventajas de un enfoque orientado a los procesos

El empleo del ABC puede reducir la demanda de recursos en una organización, pero no eliminará esos recursos ni sus costes asociados. Las empresas deben establecer mecanismos para eliminar recursos a medida que se los libera. ¿Cómo?. Mediante un enfoque basado en los procesos, y prestando continua atención a la tasa de utilización de recursos clave.

Otra ventaja de un sistema de costes basado en procesos es que ayuda a identificar y

administrar los recursos que provocan "cuellos de botella" en los procesos, y brinda el tipo de información que a una empresa le resulta útil para mejorar su rentabilidad.

Las compañías que fabrican una variada línea de productos pueden concentrarse en aquellos con la mayor ganancia por unidad del recurso limitante, y por esa vía aumentar la rentabilidad. Un comerciante minorista de alimentos empleó un modelo basado en los procesos para analizar sus operaciones en cinco centros de distribución.

Determinó el coste de trasladar los productos hacia y desde esos centros, y se valió de esa información para guiar su política de precios en los puntos de venta. Concentrándose en las limitaciones de capacidad de cada centro, utilizó el modelo para administrar mejor su negocio, lo que incluyó dejar de lado a clientes no rentables.

Cómo descubrir los factores del proceso que generan costes

Entender el funcionamiento de los procesos organizacionales permite identificar los factores que generan costes, así como los medios para mejorar la eficiencia y la efectividad. Hay actividades NVA, que una empresa debe minimizar o eliminar. Si examináramos el coste de esas actividades mediante un análisis como el de Pareto (que compara en forma ordenada los factores relativos a un problema, a fin de identificar los pocos realmente importante), veríamos que reducir los costes de puesta a punto generaría ahorros poco significativos en los costes, y que la atención debería focalizarse en reducir los costes de mantenimiento y puesta a punto.

El coste de las actividades vinculadas con la preparación de la planta está determinado por su generador – la cantidad de puestas a punto_, y por el tiempo promedio necesario para realizar esa tarea. En consecuencia, los esfuerzos para reducir este coste podrían concentrarse en la fabricación de productos en lotes más grandes. Si esto no es compatible con las demandas del cliente, los esfuerzos deberían apuntar a que las puestas a punto se hagan de un modo más eficiente. Los factores del proceso que generan costes organizacionales pueden identificarse de manera similar, concentrándose los esfuerzos de reducción de costes serán más fructíferos.

Estos principios se aplican también a la gestión de relaciones con el cliente. Una pequeña empresa fabricante de plástico tenía una cantidad fija de máquinas moldeadoras que operaban a plena capacidad. El equipo directivo sospechaba que algunos de sus negocios no eran rentables. Valiéndose de un modelo basado en los procesos, examinó la rentabilidad generada

por sus principales clientes.

El negocio que le aportaba un antiguo cliente demostró no ser rentable, esencialmente por la elevada tasa de desperdicio implícita en la fabricación de sus productos. Lamentablemente, esa tasa no pudo reducirse debido a las demandas del cliente, y también por las instalaciones existentes en la compañía. Como el cliente se opuso a la propuesta de un aumento del 30 por ciento en el precio, fue derivado a otros proveedores, y el proceso de producción quedó liberado para atender a clientes más rentables.

Métodos para medir el rendimiento

¿Qué debería medir una organización que pretende mejorar su rendimiento? Es fundamental que el diseño de ese tipo de mediciones parta de un conocimiento cabal de las necesidades de los clientes, así como de la estrategia y las metas para satisfacerlas. Esas metas se alcanzan mediante la correcta ejecución de los procesos críticos, que a su vez abarcan actividades clave. Es decir, las actividades que constituyen pasos esenciales para la integridad de un proceso o su resultado, cada una de las cuales tiene que ser sometida a mediciones de rendimiento.

Las mediciones temporales incluyen, entre otros atributos, el ciclo de ejecución de las operaciones y el tiempo requerido para la puesta a punto de equipo. Cuanto más rápido se pueda preparar el equipo, menor será el tamaño del lote que una compañía estará en condiciones de producir "económicamente", y más flexible será su capacidad de producción. Las mediciones de calidad se relacionan con el nivel de eficiencia y de efectividad para llevar a cabo un proceso. Entre los atributos de esas mediciones se encuentran los índices de producción de las máquinas, el desperdicio y el número de actividades involucradas en un proceso. A su vez, las mediciones de coste incluyen el coste de los "inputs" (elementos de producción) del proceso -la materia prima, por ejemplo- y el coste de realizar cada actividad.

En el marco del sistema de medición del rendimiento, las actividades deben ser identificadas y clasificadas como primarias, de soporte o que no añaden valor (NVA). Es necesario rastrear la información vinculada a las actividades de soporte y NVA, a fin de reducir las primeras y eliminar las últimas. Esto es especialmente crítico cuando esas actividades consumen un recurso que limita la capacidad de todo el proceso.

Capacidad, ciclo de producción y coste

La planificación de procesos identifica la secuencia de actividades en cada proceso clave, y determina sus demandas de coste y tiempo. En consecuencia, también aporta información que puede utilizarse para examinar la relación entre capacidad, ciclo de producción y coste. Cuando los generadores del coste de las actividades tienen que ver con el tiempo, reducir el consumo del generador del coste también reducirá el tiempo requerido para procesar un pedido.

Un proveedor de recambios, que fabrica piezas moldeadas por extrusión e inyección, quería incrementar su rentabilidad. La compañía operaba los siete días de la semana, razón por la cual tenía grandes costes en horas extra. Las limitaciones de espacio le impedían agregar otras líneas de producción. El equipo directivo utilizó un modelo basado en los procesos para analizar sus sistemas de producción. Los resultados de ese análisis indicaron que ciertos clientes no eran rentables, y esos datos utilizaron para negociar con ellos precios más altos.

Después, la empresa apuntó a mejorar su proceso de producción para aumentar la rentabilidad. El mismo modelo puso de manifiesto que el principal factor que afectaba a la capacidad de ese proceso era el tiempo que demandaba el pulido de las piezas. Al modificarlo, el proceso de producción pudo acelerarse y la capacidad se incrementó. A partir de la información aportada por el modelo, que evidenció un alto coste de manipulación de materiales, la empresa también reorganizó sus centros de trabajo. Estas dos mejoras en los procesos dieron como resultado un ciclo de operaciones más corto, mayor producción y un aumento de la rentabilidad.

Conclusión

Al emplear un sistema de gestión de costes basado en los procesos, y que tenga en cuenta la capacidad práctica (o teórica), los directores disponen de un modelo de los procesos de la compañía que refleja, de forma realista, la estructura de sus costes organizacionales. También les aporta un cuadro de situación preciso sobre el efecto en los costes generado por cambios en los parámetros de volumen y actividad. En consecuencia, pueden resolver mejor una serie de cuestiones vinculadas con la capacidad. Además, un modelo de ese tipo ayuda a identificar los factores de los procesos que son esenciales para mejorar la gestión del rendimiento.

Cap. 23 | Inventario

Qué son los inventarios

La contabilidad para los inventarios forma parte muy importante para los sistemas de contabilidad de mercancías, porque la venta del inventario es el corazón del negocio. El inventario es, por lo general, el activo mayor en sus balances generales, y los gastos por inventarios, llamados costo de mercancías vendidas, son usualmente el gasto mayor en el estado de resultados.

Las empresas dedicadas a la compra y venta de mercancías, por ser esta su principal función y la que dará origen a todas las restantes operaciones, necesitaran de una constante información resumida y analizada sobre sus inventarios, lo cual obliga a la apertura de una serie de cuentas principales y auxiliares relacionadas con esos controles.

Entre estas cuentas podemos nombrar las siguientes:

1. Inventario (inicial).

2. Compras.

3. Devoluciones en compra.

4. Gastos de compras.

5. Ventas.

6. Devoluciones en ventas.

7. Mercancías en tránsito.

8. Mercancías en consignación.

9. Inventario (final).

El Inventario Inicial representa el valor de las existencias de mercancías en la fecha que comenzó el periodo contable. Esta cuenta se abre cuando el control de los inventarios, en el Mayor General, se lleva en base al método especulativo, y no vuelve a tener movimiento hasta finalizar el periodo contable cuando se cerrará con cargo a costo de ventas o bien por Ganancias y Pérdidas directamente.

En la cuenta Compras se incluyen las mercancías compradas durante el periodo contable con el objeto de volver a venderlas con fines de lucro y que forman parte del objeto para el cual fue creada la empresa. No se incluyen en esta cuenta la compra de Terrenos, Maquinarias, Edificios, Equipos, Instalaciones, etc. Esta cuenta tiene un saldo deudor, no entra en el balance general de la empresa, y se cierra por Ganancias y Pérdidas o Costo de Ventas.

Devoluciones en compra, se refiere a la cuenta que es creada con el fin de reflejar toda aquella mercancía comprada que la empresa devuelve por cualquier circunstancia; aunque esta cuenta disminuirá la compra de mercancías no se abonará a la cuenta compras.

Los gastos ocasionados por las compras de mercancías deben dirigirse a la cuenta titulada: Gastos de Compras. Esta cuenta tiene un saldo deudor y no entra en el Balance General.

Ventas: Esta cuenta controlará todas las ventas de mercancías realizadas por la Empresa y que fueron compradas con este fin. Por otro lado también tenemos Devoluciones en Venta, la cual está creada para reflejar las devoluciones realizadas por los clientes a la empresa.

En algunas oportunidades, especialmente si la empresa realiza compras en el exterior, nos encontramos que se han efectuado ciertos desembolsos o adquirido compromisos de pago (documentos o giros) por mercancías que la empresa compró pero que, por razones de distancia o cualquier otra circunstancia, aún no han sido recibidas en el almacén. Para contabilizar este tipo de operaciones se debe utilizar la cuenta: Mercancías en Tránsito.

Por otro lado tenemos la cuenta llamada Mercancía en Consignación, que no es más que la cuenta que reflejará las mercancías que han sido adquiridas por la empresa en "consignación", sobre la cual no se tiene ningún derecho de propiedad, por lo tanto, la empresa no está en la obligación de cancelarlas hasta que no se haya vendido.

El Inventario Actual (Final) se realiza al finalizar el periodo contable y corresponde al inventario físico de la mercancía de la empresa y su correspondiente valoración. Al relacionar este inventario con el inicial, con las compras y ventas netas del periodo se obtendrá las Ganancias o Pérdidas Brutas en Ventas de ese período.

El control interno de los inventarios se inicia con el establecimiento de un departamento de compras, que deberá gestionar las compras de los inventarios siguiendo el proceso de compras

Tipos de inventarios

Un inventario representa la existencia de bienes muebles e inmuebles que tiene la empresa para comerciar con ellos, comprándolos y vendiéndolos tal cual o procesándolos primero antes de venderlos, en un período económico determinado. Deben aparecer en el grupo de Activo Circulante.

De acuerdo a las características de la empresa encontramos cinco tipos de inventarios:

- Inventario de Mercancías: Lo constituyen todos aquellos bienes que le pertenecen a la empresa bien sea comercial o mercantil, los cuales los compran para luego venderlos sin ser modificados. En esta Cuenta se mostrarán todas las mercancías disponibles para la Venta. Las que tengan otras características y estén sujetas a condiciones particulares se

deben mostrar en cuentas separadas, tales como las mercancías en camino (las que han sido compradas y no recibidas aún), las mercancías dadas en consignación o las mercancías pignoradas (aquellas que son propiedad de la empresa pero que han sido dadas a terceros en garantía de valor que ya ha sido recibido en efectivo u otros bienes).
Inventario de Productos Terminados: Son todos aquellos bienes adquiridos por las empresas manufactureras o industriales, los cuales son transformados para ser vendidos como productos elaborados.

- Inventario de Productos en Proceso de Fabricación: Lo integran todos aquellos bienes adquiridos por las empresas manufactureras o industriales, los cuales se encuentran en proceso de manufactura. Su cuantificación se hace por la cantidad de materiales, mano de obra y gastos de fabricación, aplicables a la fecha de cierre.

- Inventario de Materias Primas: Lo conforman todos los materiales con los que se elaboran los productos, pero que todavía no han recibido procesamiento.

- Inventario de Suministros de Fábrica: Son los materiales con los que se elaboran los productos, pero que no pueden ser cuantificados de una manera exacta (Pintura, lija, clavos, lubricantes, etc.).

Control de inventarios

Hasta ahora se han descrito las formas "clásicas" de abordar la planificación del Reaprovisionamiento y se han descrito algunas herramientas fundamentales para la gestión de inventarios, como son las técnicas de previsión de demanda y el análisis de costos.

Seguidamente como prolongación lógica de los procesos de planificación, se expondrán algunos temas relacionados con el control de inventarios, tales como las técnicas de medida y recuentos de stock y criterios generalmente admitidos de clasificación de materiales, necesarios para asignar óptimamente los esfuerzos que lleva aparejada la gestión de inventarios.

Medida de los Stocks

Para controlar adecuadamente los stocks, el gestor de los inventarios debe contar con una serie de medidas y ratios de control que reflejen de la manera más completa posible la situación del activo circulante y, en su caso, de los recursos puestos a su disposición para esa gestión.

Las magnitudes objeto de medida las podemos agrupar en las siguientes categorías:

- Existencias
- Movimientos
- Rotación
- Cobertura

Y en su caso como antes se comentó:

Recursos

La medida de existencias es la cuantificación del Activo circulante de que se dispone en cada momento (si el sistema de medida así lo permite) o en determinados momentos característicos de la actividad de la empresa: Existencias semanales (las presentes un día determinado y fijo de la semana), mensuales (generalmente en el último día de cada mes), y anuales o del ejercicio contable (en Europa suele ser al 31 de diciembre; en otros ámbitos territoriales depende de la práctica contable generalmente admitidas). Se trata, por lo tanto, de una medida absoluta aunque puede relativizarse basándose en medidas medias: existencias medias anuales, mensuales o semanales, por ejemplo.

Las existencias se pueden medir en unidades físicas (lo que hemos denominado precedentemente como "volumen" de los stocks, aunque en la práctica puede tratarse de unidades de volumen propiamente dicho, de peso o unidades discretas), o en unidades monetarias (dólares, euros, pesos .....) esta última valoración presenta algunos problemas de definición, como ya se expuso al hablar de los costos de los inventarios, por lo que el gestor de los inventarios, sin perder nunca de vista la cuantificación económica de las existencias debe centrar su atención en el control de la cuantificación física.

La medición de los movimientos del circulante, es decir, de las entradas y salidas de materiales, es otro aspecto fundamental del control de inventarios, que requiere por lo general la utilización de herramientas informáticas de apoyo. Al igual que en el caso anterior, esta medición puede realizarse sobre la base de unidades físicas o monetarias, con las mismas limitaciones y necesidades por parte del gestor de inventarios antes expuestas. Las entradas y salidas pueden medirse pedido a pedido, o en términos periódicos: entradas o salidas diarias, semanales, mensuales, o anuales, por ejemplo.

El ratio o tasa de rotación es otra magnitud, en este caso relativa fundamental para el con-

trol de los inventarios que relaciona las salidas con las existencias. Se define de la siguiente manera:

Rotación = Salidas / Existencias

La rotación se suele medir en términos anuales, situando en el numerador de la expresión anterior las salidas totales del año o ejercicio económico y en el denominador las existencias medidas de dicho periodo. El resultado (por ejemplo, 8,5), significa que para una referencia, familia de productos o total de la empresa, las existencias han rotado durante un año en nuestros almacenes el número de veces indicado. También pueden medirse las rotaciones mensuales, semanales o diarias, según cuales sean las características de la referencia analizada, pero el ratio de control por excelencia es el de las rotaciones anuales.

Además de esta atención sobre el periodo temporal al que se refiere el ratio de rotación, hay que tener un exquisito cuidado con las unidades que se emplean en el numerador y denominador de la anterior expresión. Ambas deben ser simultáneamente físicas o monetarias y con las mismas unidades de medida. El tema es especialmente perverso en el caso de las magnitudes económicas: No es raro medir las salidas a precios de mercado y las existencias a valor de costo, lo que daría una falsa rotación financiera de los stocks.

La inversa (matizada) del ratio de rotación es el ratio o indicador denominado cobertura. La cobertura mide generalmente el número de días que permiten cubrir las existencias disponibles en cada momento (o las existencias medidas de cierto periodo). La expresión clásica de este indicador es la siguiente:

Cobertura = Existencias X 365 / Salidas (anuales)

El resultado de la aplicación de este ratio será un numero de “días de stock” (por ejemplo: 23,7) que nos indica que las existencias disponibles en ese momento de una determinada referencia o familia de productos permiten cubrir la demanda durante los días indicados. Si en el numerador se colocan las existencias medidas de un cierto periodo (semana, mes, etc.), en lugar de las existencias diarias habrá que ajustar el factor 365 dividiéndolo por el número de días de que conste dicho periodo. Por lo demás, habrá que prestar la debida atención a la problemática de las unidades en el mismo sentido que se expuso al hablar del ratio de rotación.

Finalmente otra medida que puede ser de interés para el gestor de los inventarios es el grado de utilización o de ocupación de los recursos de que dispone, generalmente de la capa-

cidad de almacenamiento. Es un indicador de carácter eminentemente físico que cabe definir de la siguiente manera:

Utilización = Existencias / Capacidad

Para una referencia determinada si en el numerador de la anterior expresión se sitúan las existencias medias anuales y en el denominador la capacidad dedicada a dicha referencia, el grado de utilización óptimo seria el 50%, ya que eso significa que no ha ingresado durante el año analizado un nuevo pedido en el almacén, hasta que se han agotado las existencias de las que disponíamos. Si el valor del índice, es superior a 0,50 ello nos indica que hemos mantenido algún otro tipo de inventarios en el almacén además de los estrictamente necesarios bajo el punto de vista logístico: por ejemplo, stocks de seguridad, stocks estratégicos, o stocks especulativos.

Si el análisis se extiende a múltiples referencias y no existen en los almacenes capacidades dedicadas a un solo producto, sino que la capacidad es compartida, el indicador es menos potente, ya que un grado de utilización superior al 50% puede deberse a los efectos ajenos a la pura logística antes descritos, o a una gestión cuidadosa del almacén, en la que se aprovechan vacíos generados por salidas de una cierta referencia para ubicar otras referencias que en ese momento están entrando.

Clasificación de los materiales

El hecho de clasificar los materiales que forman parte de nuestros inventarios es una práctica usual que tiene por objetivo limitar las actividades de planificación y control a un cierto número de referencias, las más importantes. Cuando en un inventario existen millares de referencias es muy difícil que se puedan extender dichas actividades a todas ellas y es necesario asignar de forma óptima la capacidad real de gestión.

La clasificación de los materiales se suele abordar sobre la base de los dos siguientes criterios:

- Salidas (en unidades monetarias).
- Rotación.

La clasificación por salidas es la más extendida, y agrupa los artículos en la conocida

clasificación "ABC", a veces denominada "XYZ" para no confundir las siglas anteriores con el concepto "Activities Based Costs", de uso generalizado en los últimos tiempos.

La clasificación "ABC" se basa en la conocida Ley de Pareto, y diferencia los artículos entre los importantes y escasos (categoría A) y los numerosos y triviales (categoría C), con un grupo intermedio que no participa que ninguna de ambas denominaciones (categoría B). Es clásico considerar las siguientes agrupaciones de los artículos:

1. TIPO A: 20% de las referencias 80% del valor.
2. TIPO B: 30% de las referencias 15% del valor.
3. TIPO C: 50% de las referencias 05% del valor.

Si manejamos muchas referencias, la clasificación que hagamos atendiendo al valor de las salidas, y al número de los artículos de que se dispone no difiriera excesivamente de la tabla indicada. La gestión "fina" de los inventarios deberá ir avanzando desde la categoría A hacia las categorías B y C, en función de las posibilidades reales que tengamos.

La clasificación de acuerdo con el incide de rotación esta menos definida con carácter general que la anterior, dependiendo de las características de cada empresa. Agrupa los artículos en la serie de categorías de mayor a menor rotación, de acuerdo con las siguientes o parecidas denominaciones:

1. Artículos de alta rotación.
2. Artículos de rotación normal.
3. Artículos de baja rotación.
4. Artículos obsoletos.

Está claro que los artículos obsoletos son los de índice de rotación extremadamente bajo, próximo a cero, pero el resto de la clasificación dependerá de las prácticas habituales de cada empresa. Así mismo, esta clasificación, para que realmente sea útil, habrá que segmentarla en los tres tipos fundamentales de stock siguientes:

1. Materias primas y componentes.

2. Material en curso.

3. Productos terminados.

Por otra parte, así como en la anterior clasificación ABC, por salidas estaba claro que dábamos preferencia a las referencias de la categoría A frente a las B y C, en esta nueva clasificación, puede ser importante centrar la atención en los productos de los últimos escalones con preferencia a los primeros, para evitar el riesgo de encontrarnos en algún momento con grandes cantidades de productos obsoletos.

En todo caso, un "mix" adecuado de ambas clasificaciones nos permitiría realizar a un buen control de nuestros inventarios adaptándolo a las disponibilidades que tengamos en materia de recursos humanos y herramientas de gestión.

Recuento de Stocks

El recuento de stocks, actividad fundamental dentro del control de los inventarios, consiste en arbitrar los medios para disponer periódicamente de datos viables de existencias.

Si el gestor de los inventarios cuenta con información en tiempo real y también fiable de los movimientos de las mercancías (entradas y salidas), es relativamente sencillo, contar con datos también en tiempo real de las existencias, ya que:

Existencias (t) = existencias (t-1) + entradas – salidas

Este recuento analítico o virtual de los stocks se basa en que el conocimiento de los movimientos en tiempo real de las mercancías es factible ya que en general se soportan en operaciones contables que generan albaranes o facturas de entradas y salidas fácilmente procesables. Sin embargo, en el caso de los materiales en curso y, en general, de los inventarios internos, no es tan fácil disponer de este tipo de información sobre los movimientos, por lo que el recuento analítico de los stocks presentar algunas.

Además de esta última circunstancia, existen errores de contabilización, pérdidas de materiales, desperfectos y otras circunstancias que desvirtúan el seguimiento analítico de las existencias y que obligan a efectuar recuentos físicos (no virtuales), de las mercancías para

obtener datos utilizables directamente en la gestión o para actualizar periódicamente el valor:

Existencias (t-1) que se utilizan para el seguimiento analítico de las existencias en tiempo real.

El recuento físico de stocks que se utiliza habitualmente en la empresa, es el recuento cíclico, que consiste en contar los distintos productos existentes en almacenes de forma periódica (cada día, semana, mes, etc.). La asignación del periodo de recuento a cada producto depende de la importancia que tenga la misma para el gestor de los inventarios en función del lugar que ocupe en alguna de las clasificaciones de materiales expuestas en el anterior apartado.

Los artículos clasificados como "A" pueden ser objeto de recuento diario o semanal, mientras que los artículos de la categoría "B" pueden recontarse quincenal o mensualmente, y los del tipo "C" cada bimestre, trimestre, semestre o incluso una sola vez al año.

Para no consumir excesivos recursos humanos en estas operaciones el recuento cíclico de los Stocks se debe materializar en una "lista de recuento" en la que las distintas referencias a recontar se vayan alternando para no tener que efectuar el recuento simultáneo de muchas de ellas. Supongamos, por ejemplo, que tenemos las siguientes referencias.

Tipo "A": Artículo 001 con recuento semanal
Tipo "B": Artículo 002 y 003 con recuento quincenal
Tipo "C": Artículo 004 a 007 con recuento mensual

En estas circunstancias, la " lista de recuento " debería ser como la que se indica en la siguiente tabla.

Semana	Artículos a Recontar
1	001-002-004
2	001-003-005
3	001-002-006
4	001-003-007
5	001-002-004

Cap. 24 | Diagrama de Pareto

Mediante el Diagrama de Pareto se pueden detectar los problemas que tienen más relevancia mediante la aplicación del principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales) que dice que hay muchos problemas sin importancia frente a solo unos graves. Ya que por lo general, el 80% de los resultados totales se originan en el 20% de los elementos.

La minoría vital aparece a la izquierda de la gráfica y la mayoría útil a la derecha. Hay veces que es necesario combinar elementos de la mayoría útil en una sola clasificación denominada otros, la cual siempre deberá ser colocada en el extremo derecho. La escala vertical es para el costo en unidades monetarias, frecuencia o porcentaje.

La gráfica es muy útil al permitir identificar visualmente en una sola revisión tales minorías de características vitales a las que es importante prestar atención y de esta manera utilizar todos los recursos necesarios para llevar a cabo una acción correctiva sin malgastar esfuerzos.

Algunos ejemplos de tales minorías vitales serían:

- La minoría de clientes que representen la mayoría de la venta.
- La minoría de productos, procesos, o características de la calidad causantes del grueso de desperdicio o de los costos de reelaboración.
- La minoría de rechazos que representa la mayoría de quejas de la clientela.
- La minoría de vendedores que está vinculada a la mayoría de partes rechazadas.
- La minoría de problemas causantes del grueso del retraso de un proceso.
- La minoría de productos que representan la mayoría de las ganancias obtenidas.
- La minoría de elementos que representan al grueso del costo de un inventario.

Concepto

El Diagrama de Pareto es una gráfica en donde se organizan diversas clasificaciones de datos por orden descendente, de izquierda a derecha por medio de barras sencillas después de haber reunido los datos para calificar las causas. De modo que se pueda asignar un orden de prioridades.

¿Qué es?

El nombre de Pareto fue dado por el Dr. Joseph Juran en honor del economista italiano Wilfredo Pareto (1848-1923) quien realizó un estudio sobre la distribución de la riqueza, en el cual descubrió que la minoría de la población poseía la mayor parte de la riqueza y la mayoría de la población poseía la menor parte de la riqueza. Con esto estableció la llamada "Ley de Pareto" según la cual la desigualdad económica es inevitable en cualquier sociedad.

El Dr. Juran aplicó este concepto a la calidad, obteniéndose lo que hoy se conoce como la regla 80/20.

Según este concepto, si se tiene un problema con muchas causas, podemos decir que el 20% de las causas resuelven el 80% del problema y el 80% de las causas solo resuelven el

20% del problema.

Por lo tanto, el Análisis de Pareto es una técnica que separa los "pocos vitales" de los "muchos triviales". Una gráfica de Pareto es utilizada para separar gráficamente los aspectos significativos de un problema desde los triviales de manera que un equipo sepa dónde dirigir sus esfuerzos para mejorar. Reducir los problemas más significativos (las barras más largas en una Gráfica Pareto) servirá más para una mejora general que reducir los más pequeños. Con frecuencia, un aspecto tendrá el 80% de los problemas. En el resto de los casos, entre 2 y 3 aspectos serán responsables por el 80% de los problemas.

En relación con los estilos gerenciales de Resolución de Problemas y Toma de Decisiones (Conservador, Bombero, Oportunista e Integrador)1[1], vemos como la utilización de esta herramienta puede resultar una alternativa excelente para un gerente de estilo Bombero, quien constantemente a la hora de resolver problemas solo "apaga incendios", es decir, pone todo su esfuerzo en los "muchos triviales".

¿Cuándo se utiliza?

- Al identificar un producto o servicio para el análisis para mejorar la calidad.
- Cuando existe la necesidad de llamar la atención a los problema o causas de una forma sistemática.
- Al identificar oportunidades para mejorar.
- Al analizar las diferentes agrupaciones de datos (ej: por producto, por segmento, del mercado, área geográfica, etc.)
- Al buscar las causas principales de los problemas y establecer la prioridad de las soluciones.
- Al evaluar los resultados de los cambios efectuados a un proceso (antes y después).
- Cuando los datos puedan clasificarse en categorías.
- Cuando el rango de cada categoría es importante.

Pareto es una herramienta de análisis de datos ampliamente utilizada y es por lo tanto útil en la determinación de la causa principal durante un esfuerzo de resolución de problemas. Este permite ver cuáles son los problemas más grandes, permitiéndoles a los grupos establecer prioridades. En casos típicos, los pocos (pasos, servicios, ítems, problemas, causas) son responsables por la mayor parte el impacto negativo sobre la calidad. Si enfocamos nuestra atención en estos pocos vitales, podemos obtener la mayor ganancia potencial de nuestros esfuerzos por mejorar la calidad.

Un equipo puede utilizar la Gráfica de Pareto para varios propósitos durante un proyecto para lograr mejoras:

- Para analizar las causas.
- Para estudiar los resultados.
- Para planear una mejora continua.
- Las Gráficas de Pareto son especialmente valiosas como fotos de "antes y después" para demostrar qué progreso se ha logrado. Como tal, la Gráfica de Pareto es una herramienta sencilla pero poderosa.

¿Cómo se utiliza?

- Seleccionar categorías lógicas para el tópico de análisis identificado (incluir el periodo de tiempo).
- Reunir datos. La utilización de un Check List puede ser de mucha ayuda en este paso.
- Ordenar los datos de la mayor categoría a la menor.
- Totalizar los datos para todas las categorías.
- Calcular el porcentaje del total que cada categoría representa.
- Trazar los ejes horizontales (x) y verticales (y primario - y secundario).
- Trazar la escala del eje vertical izquierdo para frecuencia (de 0 al total, según se calculó

anteriormente).

- De izquierda a derecha trazar las barras para cada categoría en orden descendente. Si existe una categoría "otros", debe ser colocada al final, sin importar su valor. Es decir, que no debe tenerse en cuenta al momento de ordenar de mayor a menor la frecuencia de las categorías.

- Trazar la escala del eje vertical derecho para el porcentaje acumulativo, comenzando por el 0 y hasta el 100%.

- Trazar el gráfico lineal para el porcentaje acumulado, comenzando en la parte superior de la barra de la primera categoría (la más alta).

- Dar un título al gráfico, agregar las fechas de cuando los datos fueron reunidos y citar la fuente de los datos.

- Analizar la gráfica para determinar los "pocos vitales".

Consejos para la construcción / interpretación

Como hemos visto, un Diagrama de Pareto es un gráfico de barras que enumera las categorías en orden descendente de izquierda a derecha, el cual puede ser utilizado por un equipo para analizar causas, estudiar resultados y planear una mejora continua.

Dentro de las dificultades que se pueden presentar al tratar de interpretar el Diagrama de Pareto es que algunas veces los datos no indican una clara distinción entre las categorías. Esto puede verse en el gráfico cuando todas las barras son más o menos de la misma altura.

Otra dificultad es que se necesita más de la mitad de las categorías para sumar más del 60% del efecto de calidad, por lo que un buen análisis e interpretación depende en su gran mayoría de un buen análisis previo de las causas y posterior recogida de datos.

En cualquiera de los casos, parece que el principio de Pareto no aplica.

Debido a que el mismo se ha demostrado como válido en literalmente miles de situaciones, es muy poco probable que se haya encontrado una excepción. Es mucho más probable que simplemente no se haya seleccionado un desglose apropiado de las categorías. Se deberá

tratar de estratificar los datos de una manera diferente y repetir el Análisis de Pareto.

Esto nos lleva a la conclusión que para llevar a cabo un proceso de Resolución de Problemas /Toma de Decisiones (RP/TD) es necesario manejar cada una de las herramientas básicas de la calidad, tanto desde el punto de vista teórico como desde su aplicación.

La interpretación de un Diagrama de Pareto se puede definir completando las siguientes oraciones de ejemplo:

"Existen (número de categorías) contribuyentes relacionados con (efecto). Pero estos (número de pocos vitales) corresponden al (número) % del total (efecto). Debemos procurar estas (número) categorías pocos vitales, ya que representan la mayor ganancia potencial para nuestros esfuerzos."

Relación con otras herramientas

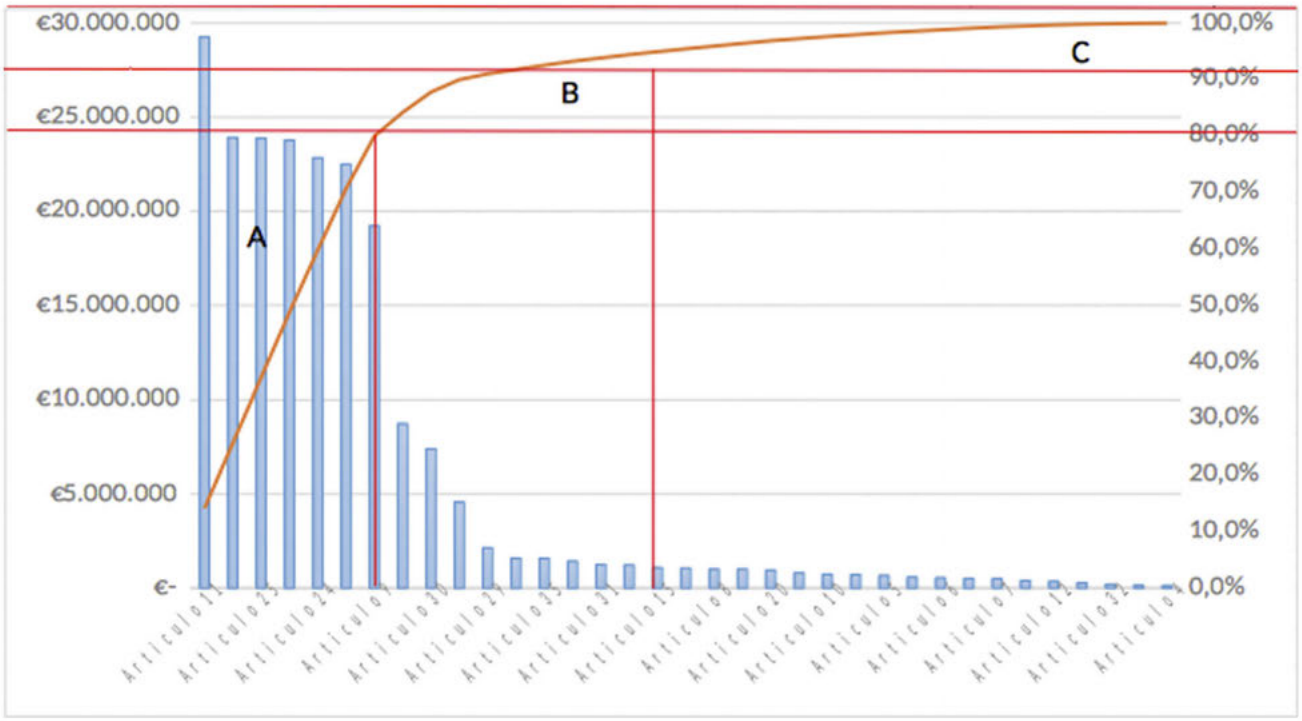
Un Diagrama de Pareto generalmente se relaciona con:

- Diagrama de Causa y Efecto (Ishikawa).
- Check List de Revisión.
- Check List de reunión de datos.
- Matriz para la Planeación de Acciones.

Ejemplo práctico: Diagrama de Pareto

A	B	C	D	E	F	G
Producto o Servicio	Unidades Consumidas	Coste Unitario	Valor Consumido	Participacion	Participacion Acumulada	Clasificacion
Articulo 11	3568	8.200,00 €	29.257.600 €	14,15%	14,1%	A
Articulo 13	2830	8.450,00 €	23.913.500 €	11,56%	25,7%	A
Articulo 25	1930	12.370,00 €	23.874.100 €	11,54%	37,3%	A
Articulo 22	2975	7.990,00 €	23.770.250 €	11,49%	48,7%	A
Articulo 24	2295	9.950,00 €	22.835.250 €	11,04%	59,8%	A
Articulo 16	1456	15.450,00 €	22.495.200 €	10,88%	70,7%	A
Articulo 9	978	19.650,00 €	19.217.700 €	9,29%	80,0%	A
Articulo 14	960	9.100,00 €	8.736.000 €	4,22%	84,2%	B
Articulo 30	875	8.450,00 €	7.393.750 €	3,57%	87,7%	B
Articulo 19	952	4.800,00 €	4.569.600 €	2,21%	90,0%	B
Articulo 29	350	6.100,00 €	2.135.000 €	1,03%	91,0%	B
Articulo 3	690	2.300,00 €	1.587.000 €	0,77%	91,8%	B
Articulo 35	657	2.400,00 €	1.576.800 €	0,76%	92,5%	B
Articulo 1	385	3.700,00 €	1.424.500 €	0,69%	93,2%	B
Articulo 31	389	3.200,00 €	1.244.800 €	0,60%	93,8%	B
Articulo 33	621	1.960,00 €	1.217.160 €	0,59%	94,4%	B
Articulo 15	280	3.850,00 €	1.078.000 €	0,52%	94,9%	B
Articulo 34	459	2.300,00 €	1.055.700 €	0,51%	95,4%	C
Articulo 8	286	3.500,00 €	1.001.000 €	0,48%	95,9%	C
Articulo 27	526	1.900,00 €	999.400 €	0,48%	96,4%	C
Articulo 20	860	1.100,00 €	946.000 €	0,46%	96,9%	C
Articulo 28	700	1.150,00 €	805.000 €	0,39%	97,2%	C
Articulo 10	415	1.750,00 €	726.250 €	0,35%	97,6%	C
Articulo 26	489	1.450,00 €	709.050 €	0,34%	97,9%	C
Articulo 5	180	3.700,00 €	666.000 €	0,32%	98,3%	C
Articulo 17	599	965,00 €	578.035 €	0,28%	98,5%	C
Articulo 6	2790	195,00 €	544.050 €	0,26%	98,8%	C
Articulo 23	742	680,00 €	504.560 €	0,24%	99,0%	C
Articulo 7	622	809,00 €	503.198 €	0,24%	99,3%	C
Articulo 18	612	645,00 €	394.740 €	0,19%	99,5%	C
Articulo 12	169	2.100,00 €	354.900 €	0,17%	99,7%	C
Articulo 2	150	1.800,00 €	270.000 €	0,13%	99,8%	C
Articulo 32	426	450,00 €	191.700 €	0,09%	99,9%	C
Articulo 21	221	635,00 €	140.335 €	0,07%	99,9%	C
Articulo 4	255	450,00 €	114.750 €	0,06%	100,0%	C
			206.830.878,00 €			

Participacion estimada	Clasificacion de n	n	Participacion n	Consumido	Participacion Consumido
0 % - 80%	A	7	20%	165.363.600 €	80%
81% - 95%	B	10	29%	30.962.610 €	15%
96% . 100 %	C	18	51%	10.504.668 €	5%
n = Tipo de producto o servicio					

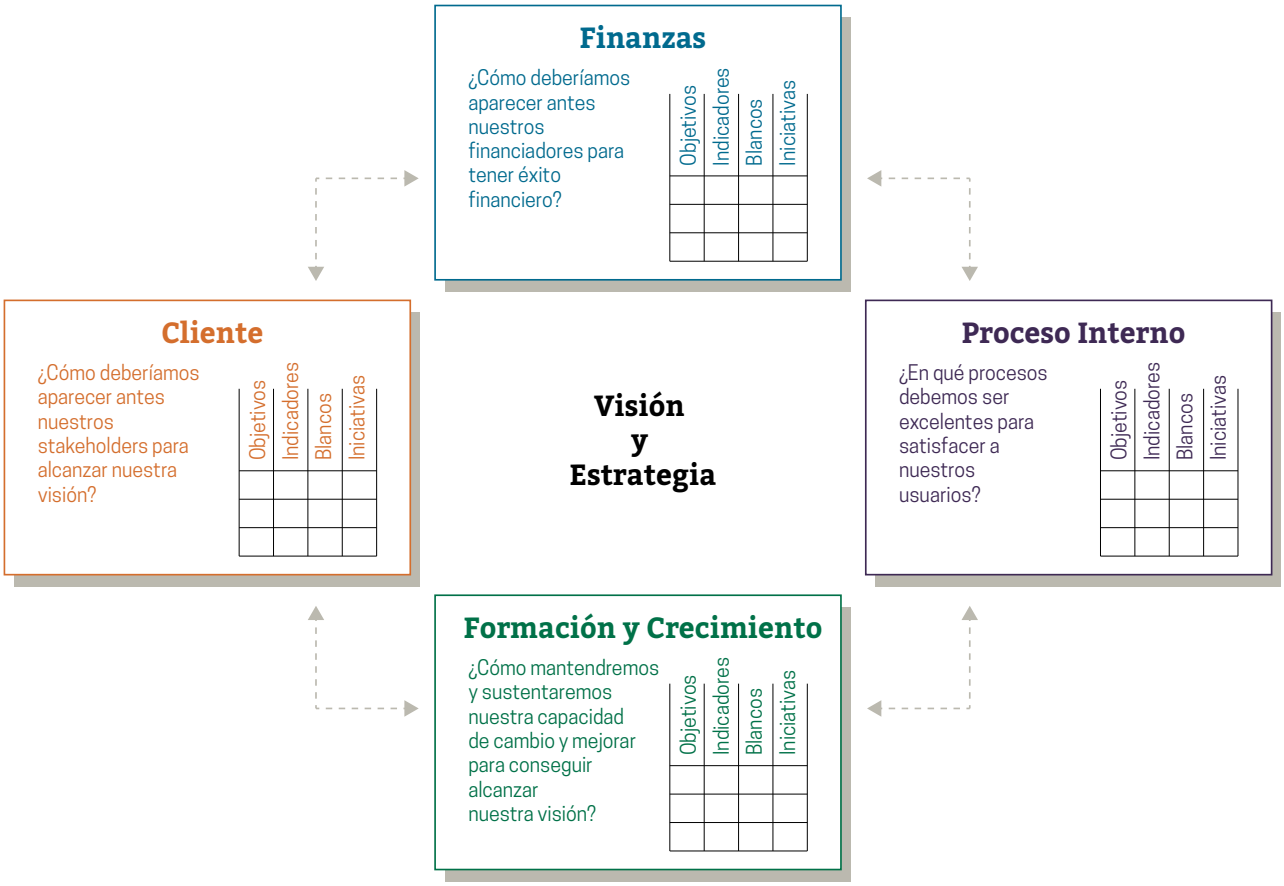

€30.000.000
€25.000.000
€20.000.000
€15.000.000
€10.000.000
€5.000.000
€-
100,0%
90,0%
80,0%
70,0%
60,0%
50,0%
40,0%
30,0%
20,0%
10,0%
0,0%
A
B
C

Cap. 25 | Balance Score Card

Sistema de gestión estratégica para la mejora del rendimiento empresarial

Como todos sabemos por experiencia propia, en el entorno actual cada vez más difícil conseguir y mantener una posición competitiva favorable. Las fuerzas del mercado y las nuevas tecnologías facilitan cada vez más la desintegración de la cadena de valor de los negocios y la desaparición de las barreras tradicionales, propiciando el surgimiento de nuevas e innovadoras formas de competir, que cambian las reglas del juego.

En su afán por adaptarse a estas condiciones, las empresas invierten ingentes cantidades de tiempo y recursos en diseñar estrategias competitivas que les permitan sobrevivir y crecer con éxito, pero desafortunadamente la mayoría de las veces estas estrategias ganadoras no producen los resultados esperados como lo confirman estudios recientes que ponen de manifiesto que menos del 10% de las estrategias formuladas efectivamente se implantan con éxito.



En este contexto donde se explica el éxito arrollador del BSC, que está ayudando a todo tipo de empresas alrededor del mundo a implantar con éxito sus estrategias, consiguiendo salvar este importante obstáculo con que se encuentran en su carrera hacia la competitividad y erigiéndose como el instrumento de implantación y gestión de la estrategia por excelencia.

¿A qué se debe que el BSC tenga éxito en un campo en que los sistemas tradicionales fracasan? ¿Qué hace diferente? En mi opinión, la razón de su éxito se puede atribuir básicamente a dos factores:

En primer lugar a que, como veremos más adelante, su metodología de desarrollo permite subsanar uno de los problemas tradicionales de la gestión estratégica: el que sean unos los que diseñan la estrategia y otros los que la implantan. Esto provoca un gap entre el pensamiento y la acción, dificultando la comunicación de la estrategia a la organización, lo que generalmente se traduce en una falta de involucración y compromiso con la estrategia.

El segundo factor está relacionado con el hecho de que en la nueva economía el fundamen-

to de las estrategias ha cambiado para centrarse en la gestión de los intangibles, que se han convertido en la mayor fuente de ventaja competitiva. En efecto, actualmente, las mejores oportunidades de crear valor se encuentran en la gestión de las relaciones con los clientes, la innovación de productos y servicios, las tecnologías de la información, la imagen de marca, las competencias y motivación de los empleados, etc. En este sentido, el modelo de creación de valor del BSC se basa en la premisa de que para sobrevivir y crecer con éxito, la meta fundamental de cualquier empresa debe ser satisfacer a sus clientes, para lo que será necesario enfocarse en conseguir la excelencia en aquellos procesos críticos de la cadena de valor al cliente, y por último, que para conseguir todo lo anterior, la empresa deberá dotarse de los activos intangibles necesarios: competencias de los empleados, tecnologías de la información, bases de datos, etc.

Por esta razón, el BSC es el instrumento idóneo para implantar estrategias en la nueva economía, al proporcionar una visión holística y de futuro del negocio, a la vez que permitir la gestión eficiente de los intangibles en el marco de la estrategia específica del negocio: la forma única que tiene cada empresa de combinar tangibles e intangibles para crear valor de manera sostenida.

"Solo lo que se mide se gestiona"

El elemento diferencia del BSC y una de las mayores aportaciones de esta metodología a la gestión estratégica de las organizaciones, es la introducción del concepto de mapa estratégico del negocio, cuya construcción, dirigida por expertos, supone un proceso de análisis y reflexión estratégica, que impulsa el consenso y elimina las ambigüedades estratégicas que puedan existir en el equipo directivo, con lo que se consigue que estos tengan una visión enfocada, única y compartida de las principales líneas estratégicas del negocio. La lógica utilizada para pasar de la estrategia a los objetivos queda reflejada en el mapa estratégico, con lo que se consigue cerrar el mencionado gap entre los que formulan la estrategia y los que la implantan, es decir, entre el pensamiento y la acción.

Una vez construido, el mapa muestra gráficamente el conjunto de objetivos estratégicos del negocio y, a través de relaciones causa-efecto cómo estos se apoyan mutuamente para crear valor, y en especial, cómo los intangibles contribuyen a los resultados tangibles. La claridad de lo que se pretende conseguir se ve reforzada por la selección de los indicadores clave de rendimiento (KPI´s) a través de los cuales se medirá el éxito de cada uno de los objetivos del mapa. Sólo lo que se mide se gestiona.

Una imagen vale más que mil palabras

Como hemos mencionado, otra de las causas del fracaso en la implantación estratégica es la dificultad de comunicar la estrategia a la organización, ya que para que la estrategia tenga éxito debe ser ejecutada en todos los niveles organizativos. Esto no será posible si la estrategia no se comprende, y la estrategia no se puede comprender si no se puede describir de una manera clara, en términos concretos y sencillos, empleando un lenguaje común. En este sentido, y según mi experiencia, el mapa estratégico, es también el instrumento más potente para comunicar la estrategia empresarial (una imagen vale más que mil palabras), consiguiendo no sólo que la estrategia sea comprendida a todos los niveles, sino que cada uno pueda ver cómo contribuye con su trabajo diario al logro de la estrategia.

Otra aportación clave a la gestión estratégica de la empresa, es que el BSC, al captar la esencia de la estrategia, se convierte en el marco de referencia y filtro para priorizar las múltiples iniciativas que puede abordar un negocio, de manera que no debemos emprender ninguna iniciativa hasta no tener claro que se va a conseguir para el negocio y cómo se medirá su impacto.

La gestión del cambio

Por último, para aquellos que os estéis animando a lanzar un proyecto de BSC en vuestras empresas, debéis tener en cuenta que la experiencia demuestra que construir y desarrollar un BSC técnicamente correcto no garantiza que tengamos éxito en su implantación, sino que además será necesario gestionar el cambio que propicie el liderazgo y la cultura deseados, y que nos dotemos de una solución informática que facilite su utilización en la gestión diaria del negocio.

La gestión de cambio, un aspecto frecuentemente descuidado, es imprescindible en este caso ya que la implantación del BSC supone cambio importante tanto por su alcance, que afecta a la organización en su conjunto, como por suponer una forma diferente de gestionar el negocio. Por tanto será necesario definir un Plan de Cambio que contemple acciones para todas y cada una de las fases de desarrollo e implantación del BSC.

Cómo ver los árboles, además del bosque

Asimismo, como hemos mencionado, es vital contar con una herramienta de software que

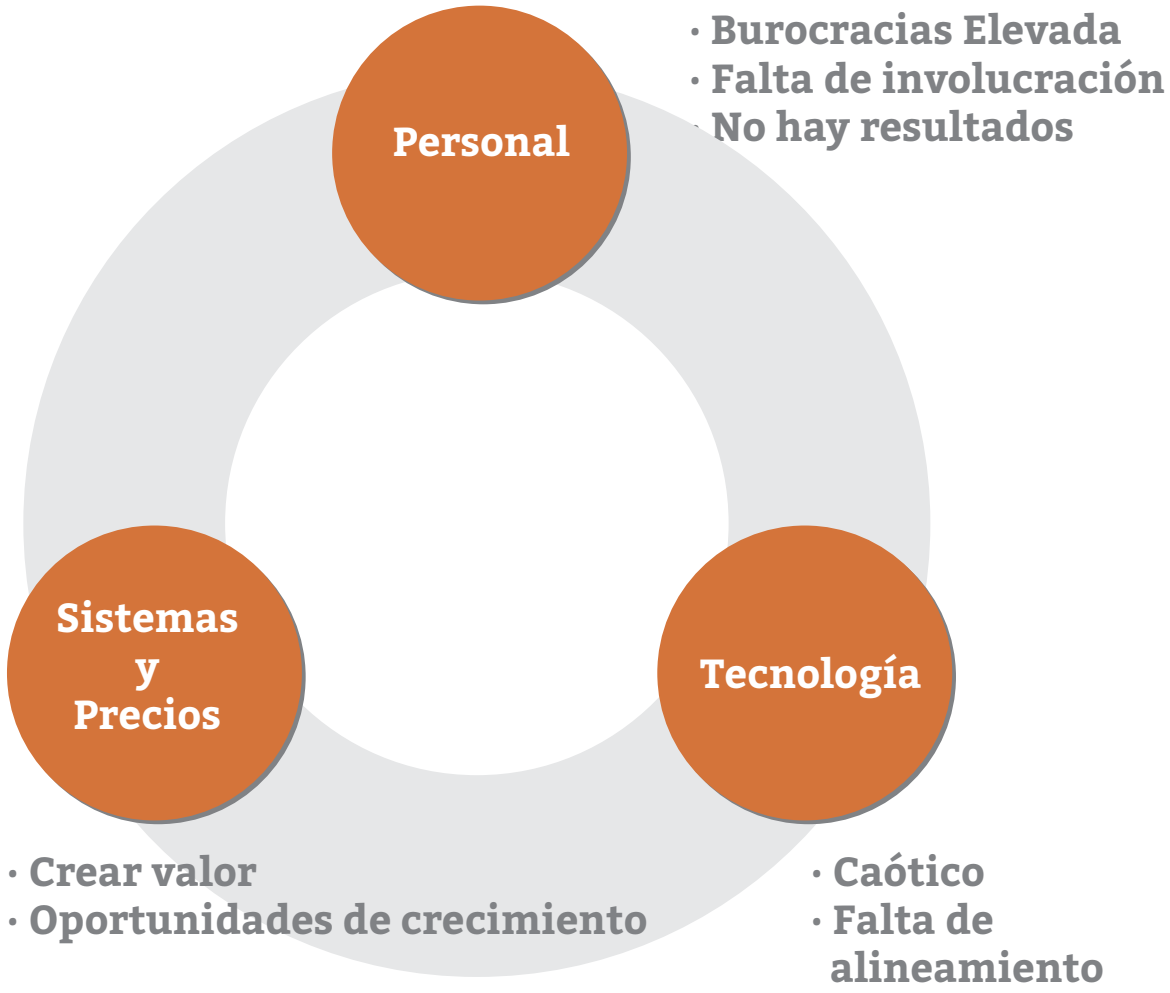
dé soporte al proceso completo, facilitando el despliegue del modelo (la elaboración y visualización de mapas estratégicos jerarquizados, la asociación de indicadores a cada objetivo, las iniciativas que van a apoyar su consecución,…) y el seguimiento de los resultados que se van consiguiendo, incluyendo la utilización eficiente de alarmas y la generación de feedback por los responsables.

Estas herramientas, generalmente en entorno web, permiten además cambiar con facilidad el modelo, de manera que es posible reaccionar con agilidad a los cambios estratégicos, y suelen estar integradas con otras aplicaciones de BI, permitiendo realizar drill down y analizar la información de detalle, es decir, que seamos capaces de ver tanto los árboles como el bosque.

Para terminar, podemos resumir diciendo que el BSC permite a la empresa convertir su estrategia, normalmente formulada en términos grandilocuentes, en un conjunto de objetivos estratégicos concretos, enfocados en los aspectos relevantes para el éxito sostenido del negocio, cuyo seguimiento periódico permite contrastar la validez de la hipótesis en las que se basa la estrategia, detectando y reaccionando ante cambios en el entorno, y cuyo despliegue consigue involucrar y alinear a toda la organización con estas metas, asignando responsabilidades y gestionando estratégicamente los recursos.

Es decir, el BSC consigue que la estrategia guíe nuestras acciones y decisiones en el día a día, iluminando el presente con la luz del futuro.

El proyecto de implantación de un BSC requiere de una actuación combinada en tres grandes áreas de actuación.


Personal
· Burocracias Elevada
· Falta de involucración
· No hay resultados
Sistemas y Precios
Tecnología
· Crear valor
· Oportunidades de crecimiento
· Caótico
· Falta de alineamiento

Cap. 26 | Intercambio Electrónico de Datos (EDI)

Habitualmente, los Sistemas de Información de las empresas industriales y de servicios procesan millones de instrucciones por segundo; posteriormente los datos se pasan a papel para ser enviados por medios mucho más lentos, como el correo, a otras empresas y organismos, que han de volver a codificarlos e introducirlos para procesarlos nuevamente a grandes velocidades. Para evitar esta redundancia de tratamientos se viene recurriendo en los últimos años a la utilización de un nuevo sistema denominado EDI o Intercambio Electrónico de Documentos normalizados entre aplicaciones informáticas. Dicho sistema se basa en importantes avances técnicos que revolucionan el tratamiento de los flujos de información, al permitir la existencia de sistemas automatizados compartidos por varias empresas, es decir, los procesos relacionados con la recepción, almacenamiento, tratamiento e intercambio de todo tipo de documentos.

El EDI, afecta a la empresa en su conjunto, dado que actúa en todos los subsistemas empresariales: de Dirección, Comercial, Financiero, de Información y de Operaciones; en este último, y para incrementar la velocidad de reacción de los sistemas de Planificación y Control

de Materiales (por ejemplo: MRP, JIT y OPT), la información a intercambiar entre el fabricante y sus proveedores debería transmitirse por medios electrónicos (piénsese, por ejemplo, que uno de los objetivos de JIT es conseguir "cero papel"), realizándose todas las transacciones de documentos entre las empresas implicadas como si de un único Sistema de Información se tratase.

La aplicación del EDI en la empresa supone un avance técnico en cuanto a la agilización de los procesos administrativos, que tendrá implicaciones organizativas más importantes, si cabe, que las meramente mecánicas. Se puede considerar que la implantación de un sistema EDI supone un 75 por 100 de esfuerzo a nivel organizativo y un 25 por 100 a nivel técnico. EL EDI afectará a los Sistemas de Información Interorganizativos, si bien tradicionalmente se viene presentando por parte de todos los organismos implicados como un elemento constituyente del entorno de la empresa y no de su interior. Desde nuestro punto de vista, la verdadera revolución del EDI no será el avance en materia de telecomunicaciones, ni siquiera la normalización de los datos que se intercambian, ya de por si muy importante, sino la posterior utilización de los formatos predefinidos mediante EDI en todas las demás facetas empresariales, con el consiguiente cambio de enfoque que ello implica en cuanto a simplificación y formalización de los procesos administrativos.

La utilización de este tipo de sistemas está experimentando una gran difusión. Para dar una idea de la misma podemos decir que en 1993, una red de servicio Edi, la Internacional Network Service, abarcaba el 55 por 100 del mercado británico y el 35 por cien del europeo, con más de seis millones de documentos intercambiados mensualmente.

Características del EDI

- **Transmisión electrónica.** La comunicación debe hacerse por líneas telemáticas. Así se excluye el intercambio de los soportes físicos de los datos (por ejemplo: papel e incluso discos magnéticos) y se permite además establecer la comunicación sin intervención humana (evitándose retrasos y posibles errores).

- **Datos intercambiados.** Están estructurados en mensajes de distinto tipo: comerciales, administrativos, financieros, planificación y programación de la producción, etc. (Aunque en un primer momento se realizaban las operaciones entre organizaciones con un mismo tipo de actividad, hoy en día se tiende a abarcar todo tipo de actividades, dado que la dimensión de las empresas y la diversificación de sus formas de actuar hacen que cada día las organizaciones concurran en más sectores simultáneamente. En el fondo nos

encontramos ante un "lenguaje universal" que permite dialogar a los diferentes agentes económicos entre sí, con la virtud añadida de poder realizar esta labor de forma mecanizada por medio del EDI).

- **Intercambio entre aplicaciones informáticas.** Esto permite ahorro de papeleo, disminución de tiempo y eliminación de errores derivados de la doble introducción de datos en los ordenadores.

- **Normalización.** Para poder intercambiar datos electrónicamente las empresas deben ponerse de acuerdo en el formato a utilizar. Para evitar la aparición de múltiples formatos incompatibles entre sí, que dificultaría las comunicaciones interempresas, es necesario utilizar un modelo normalizado de codificación de datos. Actualmente hay dos estándares principales: el X12 y el EDIFACT, siendo este último el más utilizado a nivel mundial, al haber sido promovido por la Naciones Unidas (hay que tener en cuenta que EDIFACT se centra en la normalización de los mensajes en cuanto a su contenido dejando la transmisión libre para que la norma sea lo más duradera posible y se pueda implementar mediante diferentes sistemas de telecomunicación).

Beneficios inmediatos del EDI

- Reducción de los costes de producción, transferencia y proceso de documentos. Los costes de personal dedicado a las tareas administrativas improductivas suponen entre un 4 y un 15 por 100 del valor de un producto, consiguiéndose con el sistema EDI reducciones de, al menos, una cuarta parte de dicha cifra.

- Eliminación de los errores producidos por la manipulación humana de los datos y la necesidad de reintroducir los datos en el lugar de destino.

- Aumento de la velocidad en el intercambio de documentos, al sustituir los sistemas tradicionales por transacciones electrónicas.

Cap. 27 | Terminología

Los sistemas de almacenamiento y todo lo que se mueve a su alrededor evolucionan a gran velocidad. Por esta razón, es fundamental estar al día de los principales conceptos que se manejan en el sector.

A

AGV: en su acepción española significa: vehículos de guiado automático, es decir, capaces de seguir un camino previamente trazado sin ningún concurso humano. Entre los diferentes sistemas cabe citar el guiado mecánico; filoguiado mediante cable inductivo enterrado en el suelo; guiado óptico, químico o magnético; por identificación de posición; o navegación inercial.

Almacén automático: está formado por estanterías, transelevadores y sistemas de transporte automatizados.

Almacén autoportante: aquél construido de forma que las propias estanterías constitu-

yen la estructura que soportará los cerramientos, tanto de fachadas como de cubiertas, por lo que no se precisa erigir un edificio para albergarlas.

Almacenamiento desordenado (caótico): la asignación de huecos se efectúa a medida que se va recepcionando la mercancía, sin atender a ningún orden concreto sino únicamente a la necesidad de colocación de ésta. La flexibilidad de las áreas debe ser máxima.

Almacenamiento en bloque: en este sistema la mercancía se apila una junto a otra sin dejar espacios intermedios y sin mayor orden aparente que el de llegada de la misma.

Almacenamiento ordenado: otorga un único lugar para cada producto. En cada espacio sólo puede colocarse mercancía del mismo tipo. Las áreas asignadas deberán ofrecer la adecuada flexibilidad, en especial si existe la posibilidad de fluctuaciones estacionales en una o varias líneas de productos. El aprovechamiento del espacio nunca será óptimo.

Apilador: máquina de concepción muy similar a transpaleta. No sólo puede realizar el transporte de cargas sino también elevarlas a una cierta altura. Para poder efectuar esta segunda función está dotado de un mástil elevador, normalmente telescópico. En cuanto a su tracción, puede ser manual o autopropulsado.

B

Bases móviles: las estanterías se colocan sobre bases móviles guiadas que se desplazan lateralmente, suprimiendo pasillos y abriendo sólo el de trabajo en el momento necesario, estos soportes disponen de motores, elementos de traslación, equipos electrónicos y diferentes sistemas de seguridad.

C

Carretilla elevadora contrapesada: es el vehículo de manutención más utilizado en las zonas de carga y descarga de un almacén. Es autopropulsada (diésel, gasolina o eléctrica). Responde al tipo de cargadoras en voladizo ya que llevan la carga por delante de su punto de apoyo.

Carretilla torre trilateral: es capaz de tomar y depositar la carga en tres posiciones. Adecuada para pasillos muy estrechos.

Carrusel: es un sistema especialmente diseñado para el almacenamiento de pequeñas piezas y para la preparación de pedidos. Basa su principio de actuación en mover las referencias hacia el preparador o cargador, en lugar de que éste se traslade hacia la mercancía.

F

FIFO (first in, first out): principio por el cual la primera unidad de carga en entrar es la primera en salir.

FILO (first in, last out): principio por el cual la primera unidad de carga que entra es la última que sale.

J

Just-in-time: Literalmente significa "a tiempo". Es una técnica que permite que la cadena logística garantice la disponibilidad del objeto requerido cuando se precise sin interrupciones.

L

LIFO (last in, first out): principio por el cual la última unidad de carga que entra es la primera que sale.

M

Mini-load: este transelevador de cajas es un sistema de almacenaje automatizado que facilita la máxima accesibilidad a la carga ubicada en la estantería; con unas prestaciones globales que superan en gran medida a los demás modos de acceso y almacenaje. Entre sus mayores ventajas, destacan: máximo aprovechamiento del espacio, inventario constante, productividad y alta disponibilidad, seguridad de la carga, elevada fiabilidad y bajos costes de mantenimiento.

P

Paletización compacta: sistema desarrollado para almacenar productos homogéneos, con gran cantidad de paletas por referencia. Permite la máxima utilización del espacio disponible, tanto en superficie como en altura. Este tipo de instalación está constituida por

un conjunto de estanterías, que forman calles interiores de carga, con carriles de apoyo para las paletas.

Paletización convencional: formada por estanterías para productos paletizados con gran variedad de referencias. Facilita la retirada de la mercancía y el acceso a cada paleta sin necesidad de desplazar otras.

Paletización dinámica por gravedad: las estanterías dinámicas para el almacenaje de productos paletizados son estructuras compactas que incorporan caminos de rodillo, colocados con una ligera pendiente que permiten el deslizamiento de las paletas sobre ellos. Éstas se introducen por la parte más alta de los caminos y se desplazan, por gravedad y a velocidad controlada, hasta el extremo contrario, quedando dispuestas para su extracción.

Paternóster: es una especie de carrusel con movimiento vertical exclusivamente. Difiere del carrusel propiamente dicho en que, normalmente, suele estar formando por una serie de bandejas estrechas o soportes en forma de noria, movidos por cadenas laterales, y encerrados en una especie de armario de gran altura y poca profundidad.

Plataforma Logística: espacio situado estratégicamente en el territorio para actuar como elemento vertebrador y complementario con los distintos modos de transporte. Estas plataformas se intercalan dentro de la red de tráfico intermodal de mercancías y tienen como misión servir de enlace entre los diferentes métodos de transporte: ferrocarril-carretera, transporte marítimo-carretera, vía aérea-carretera y sus posibles combinaciones.

Push-Back: es un sistema de almacenamiento por acumulación que permiten almacenar hasta cuatro paletas en fondo por nivel. Todas las paletas de cada nivel, a excepción de la última, se depositan sobre un conjunto de carros que se desplazan, por empuje, sobre los carriles de rodadura. Éstos están montados con una ligera inclinación, siendo la parte delantera la de menor altura, para que las paletas posteriores avancen cuando se retira la que da al pasillo.

R

RFID: significa identificación por radiofrecuencia. Este tipo de tecnología identifica de manera inequívoca mediante ondas de radio los artículos a través de un chip o etiqueta

electrónica que integra el EPC (Electronic Product Code).

S

SGA: siglas que corresponden a Sistema de Gestión de Almacenes. Dicho sistema se encarga de coordinar la estructura operativa del almacén y de todos los artículos que en él se ubiquen. Organiza la totalidad de los movimientos y flujos de mercancías que se produzcan en el interior del mismo.

T

Tag: etiqueta adherida a los artículos de un almacén que incluye minúsculos chips capaces de guardar información relevante sobre el producto. Estos datos se leen gracias a pistolas de radiofrecuencia.

Transelevador: aparato mecánico capaz de transportar y elevar cargas a través de estrechísimos pasillos y una gran velocidad. Los transelevadores en sí constituyen uno de los elementos de transporte de cargas más factibles de ser automatizados.

Transpaleta: medio mecánico concebido exclusivamente para el transporte de paletas y/o plataformas de madera u otro material que sirve de soporte a una unidad de carga. En cuanto a su tracción puede ser eléctrica o manual.